

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor: : Naotoshi WATANABE
Filed : Concurrently herewith
For : ROUTING SYSTEM
Serial No. : Concurrently herewith

September 18, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2002-281580** filed **September 26, 2002**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Thomas J. Bean
Reg. No. 44,528

Katten Muchin Zavis Rosenman
575 Madison Avenue
New York, NY 10022-2585
(212) 940-8800
Docket No.: FUJY 20.636

0P1510

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-281580

[ST.10/C]:

[JP 2002-281580]

出 願 人

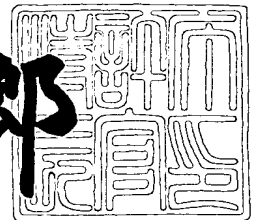
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 1月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3001912

【書類名】 特許願

【整理番号】 0251143

【提出日】 平成14年 9月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/74

【発明の名称】 中継システム

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 渡辺 直聡

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089244

【弁理士】

【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

【識別番号】 100090516

【弁理士】

【氏名又は名称】 松倉 秀実

【連絡先】 03-3669-6571

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705606

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】中継システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、前記登録要求を予備系中継装置に転送する登録要求転送手段とを備える現用系中継装置と、

前記現用系中継装置が備える記憶手段及び一般データ転送手段に加え、前記現用系中継装置の状態を監視する監視手段と、前記監視手段が前記現用系中継装置に障害が発生したと判断した場合に自装置を現用系に切り替える切り替え手段とを備える予備系中継装置とを備える中継システム。

【請求項 2】 前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、

前記登録要求転送手段は、前記登録要求が含む第一のアドレス及び／又は第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値に応じて登録要求の転送処理を制御する請求項 1 に記載の中継システム。

【請求項 3】 第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、前記記憶手段が記憶する第二のアドレスのみを予備系中継装置に送信するアドレス送信手段とを備える現用系中継装置と、

前記現用系中継装置が備える記憶手段及び一般データ転送手段に加え、前記現用系中継装置から受信した第二のアドレスを前記記憶手段に登録する登録手段と、前記現用系中継装置の状態を監視する監視手段と、前記監視手段が前記現用系中継装置に障害が発生したと判断した場合に自装置を現用系に切り替える切り替

え手段と、前記切り替え手段が切り替えを実行する際に前記記憶手段が記憶する第二のアドレスに対し登録要求の送信を要求する送信要求を送信する送信要求手段とを備える予備系中継装置とを備える中継システム。

【請求項 4】 前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、

前記アドレス送信手段は、前記第二のアドレスに加えてさらにこの第二のアドレスに対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値を送信し、

前記登録手段は、前記第二のアドレスに対応付けて前記優先値の値を前記記憶手段にさらに登録し、

前記送信要求手段は、前記第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値に応じて送信要求の送信処理を制御する請求項 3 に記載の中継システム。

【請求項 5】 第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段とを備える現用系中継装置及び予備系中継装置と、

前記移動端末の第一のアドレスと前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置のアドレスとを対応付けて記憶する振分記憶手段と、受信した登録要求が含む第一のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置へこの登録要求を転送する登録要求転送手段とを備える振分装置と

を備える中継システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動端末宛のデータを受信し、ホームアドレスと気付アドレスとに

基づいて該当する移動端末に対して受信したデータを転送する中継装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、IPネットワーク（Internet Protocolネットワーク）における移動端末（MN：Mobile Node）に関するプロトコルとして、Mobile IPv6の標準化が進められている。Mobile IPv6は、IPネットワークにおいて、移動端末がネットワーク上の接続位置を変更しても通信を行うことを可能とするプロトコルである。

【0003】

図28は、Mobile IPv6を用いたシステムP1の概要を示す図である。図28を用いてMobile IPv6を用いたシステムP1について説明する。

【0004】

システムP1は、移動端末P2、ホームエージェントP3（HA：Home Agent）、ホームリンクP4（ホームネットワーク）、外部リンクP5、及びホームリンクP4と外部リンクP5とを通信可能に接続するネットワークP6を含む。まず、移動端末P2とホームエージェントP3とについて説明する。

【0005】

移動端末P2は、モバイルIP端末装置を用いて構成される。移動端末P2は、通常はホームリンクP4に接続され、ホームリンクP4で使用するホームアドレスを有する。移動端末P2は、外部リンクP5に移動すると、外部リンクP5において自身に割り当てられるアドレス（気付アドレス：Care-of Address）を用いて通信を行う。このとき、移動端末P2は、ホームアドレスと気付アドレスとを、自身が備える記憶装置に記憶する。また、移動端末P2は、ホームリンクP4におけるホームエージェントP3に対し、気付アドレスとホームアドレスとを対応付けて記憶するように要求する。

【0006】

また、移動端末P2は、外部リンクP5からホームリンクP4に戻ると、自身

がホームリンク P 4 に位置することを、ホームエージェント P 3 に対して通知する。

【 0 0 0 7 】

ホームエージェント P 3 は、自身が接続されるホームリンク P 4 に通常接続される移動端末 P 2 を管理する。具体的には、ホームエージェント P 3 は、管理対象となっている移動端末 P 2 宛のパケットを受信し、このパケットの送信先である移動端末 P 2 へ転送する。

【 0 0 0 8 】

ホームエージェント P 3 は、バインディングキャッシュ (B C : Binding Cache) を備える。ホームエージェント P 3 は、移動端末 P 2 が外部リンク P 5 において使用する気付アドレスを、この移動端末 P 2 のホームアドレスと対応付けてバインディングキャッシュに記憶する。また、ホームエージェント P 3 は、移動端末 P 2 から、移動端末 P 2 がホームリンク P 4 に位置することを通知されると、バインディングキャッシュに記憶される移動端末 P 2 のホームアドレス及び対応する気付アドレスを削除する。

【 0 0 0 9 】

次に、 M o b i l e I P v 6 を用いたシステム P 1 の動作例を説明する。移動端末 P 2 は、ホームリンク P 4 において使用するホームアドレスを有する。従って、移動端末 P 2 は、ホームリンク P 4 に位置する場合は、ホームアドレスを用いて通信を行う。

【 0 0 1 0 】

移動端末 P 2 は、ユーザによって持ち運ばれることにより、外部リンク P 5 へ移動し、外部リンク P 5 に接続される。移動端末 P 2 は、外部リンク P 5 では、ホームアドレスを用いた通信を行うことができない。このため、移動端末 P 2 は、外部リンクにおいて使用される気付アドレスを取得する。そして、自身が通常接続するホームリンク P 4 のホームエージェント P 3 に対し、 B U メッセージ (Binding Update メッセージ : 位置情報登録メッセージ) を送信する。このようにして、移動端末 P 2 は、外部リンク P 5 では、取得した気付アドレスを用いて通信を行う。

【 0 0 1 1 】

BUメッセージは、気付アドレスとホームアドレスとを含む。BUメッセージを受信したホームエージェントP3は、BUメッセージに含まれる気付アドレスとホームアドレスとを対応付けたバインディングキャッシュエントリ（BCエントリ）をバインディングキャッシュに登録する。また、ホームエージェントP3は、BUメッセージを受信すると、このBUメッセージの送信元である移動端末P2に対し、BAメッセージ（Binding Acknowledgeメッセージ：位置情報登録応答メッセージ）を送信する。

【 0 0 1 2 】

ホームエージェントP3は、移動端末P2宛のパケットを受信すると、この移動端末P2についてのBCエントリがバインディングキャッシュに記憶されているか否かを検索する。このとき、ホームエージェントP3は、受信されたパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスを参照することによって、このパケットの送信先となる移動端末P2を判断する。また、ホームエージェントP3は、この送信先アドレスを検索キーとしてバインディングキャッシュを検索する。この移動端末P2についてのBCエントリが記憶されている場合、ホームエージェントP3は、このBCエントリの気付アドレス宛に受信されたパケットを転送する。一方、この移動端末P2についてのBCエントリが記憶されていない場合、ホームエージェントP3は、パケットに含まれる送信先アドレスへこのパケットを転送する。

【 0 0 1 3 】

このように、Mobile IPv6を用いたシステムP1では、移動端末P2宛のパケットはホームエージェントP3を経由して送信される。このため、ホームエージェントP3がダウンした状態では、移動端末P2宛のパケットは移動端末P2へ到達せず破棄される。従って、ホームエージェントP3には冗長性が要求される。

【 0 0 1 4 】

従来、Mobile IPv6を用いたシステムにおいて、ホームエージェントP3を冗長化する技術として、DHAD手順（Dynamic HA Discovery手順）とク

ラスタリング手法とがある。以下、それぞれの技術について説明する。

【 0 0 1 5 】

DHAD手順を用いたシステムでは、一つのホームリンク P 4 に複数台のホームエージェント P 3 が設置される。ホームエージェント P 3 は、定期的に同じホームリンク P 4 に設置される各ホームエージェント P 3 と通信し、各ホームエージェント P 3 の可用性を相互に確認する。そして、ホームエージェント P 3 は、各ホームエージェントについて優先度を定め、優先度リストを生成する。同じホームリンク P 4 に設置されたホームエージェント P 3 は、統一された（同じ）優先度リストを持つ。

【 0 0 1 6 】

移動端末 P 2 は、複数台のうち一台のホームエージェント P 3 が割り当てられる。移動端末 P 2 は、割り当てられたホームエージェント P 3 に対し、BUメッセージを送信する。

【 0 0 1 7 】

ホームエージェント P 3 に障害が発生した場合、このホームエージェント P 3 にBUメッセージを送信した移動端末 P 2 は、このBUメッセージに対するBAメッセージを受信できずにタイムアウトが発生する。このとき、移動端末 P 2 は、BUメッセージの送信先であるホームエージェント P 3 に障害が発生したと判断する。すると、移動端末 P 2 は、優先度リストの送信を要求する優先度リスト要求をホームリンク P 4 に対しエニーキャストで送信し、いずれかのホームエージェント P 3 から優先度リストを取得する。移動端末 P 2 は、取得した優先度リストに基づいて、優先度の高いホームエージェント P 3 を選択し、このホームエージェント P 3 に対してBUメッセージを送信する。このようにして、DHAD手順は、ホームエージェント P 3 の冗長化を実現する。

【 0 0 1 8 】

クラスタリング手法を用いたシステムでは、一つのホームリンク P 4 に複数台のホームエージェント P 3 が設置される。ホームエージェント P 3 は、他のホームエージェント P 3 と相互に制御情報を定期的に交換し、制御情報の同期を図る。制御情報とは、バインディングキャッシュを含む、ホームエージェントとして

の動作に必要な情報である。あるホームエージェント P 3 に障害が発生した場合、他のホームエージェント P 3 は、障害が発生したホームエージェント P 3 の MAC アドレス (Media Access Control アドレス) や IP アドレスを引き継ぐ。そして、他のホームエージェント P 3 は、障害が発生したホームエージェント P 3 の代替装置として動作する。

【 0 0 1 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の冗長化技術には以下の問題があった。

【 0 0 2 0 】

いずれの従来技術の場合も、ホームエージェント P 3 に障害が発生してから冗長処理が完了するまでの間は、このホームエージェント P 3 におけるパケットの転送処理は中断され、このパケットは消失される。このため、ホームエージェント P 3 における障害発生から冗長処理の完了までの時間を短縮する必要がある。

【 0 0 2 1 】

しかし、DHAD 手順の場合、ホームエージェント P 3 に発生した障害が検知されるタイミングは、移動端末 P 2 がこのホームエージェント P 3 に対して BU メッセージを送信するタイミングに依存していた。移動端末 P 2 による BU メッセージの送信は、リンクを移動した場合又は数分から数十分オーダの周期で実行される。なぜなら、BU メッセージに対するホームエージェント P 3 の処理負荷やホームリンク P 4 におけるトラフィック負荷などを抑えるためである。従って、DHAD 手順の場合、ホームエージェント P 3 に障害が発生した際には、数分から数十分のオーダで移動端末 P 2 へのパケットの転送処理が中断されていた。

【 0 0 2 2 】

また、クラスタリング手法の場合であっても、制御情報のボリュームにも依存するが、一般的に分オーダで移動端末 P 2 へのパケットの転送処理が中断されていた。

【 0 0 2 3 】

本発明は、このような問題を解決し、長時間 (分オーダ) にわたるサービス (パケット転送処理) の中断を回避するシステム、つまりサービスの中断時間を短

縮するシステムを提供することを目的とする。

【 0 0 2 4 】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、本発明は以下のような構成をとる。本発明の第一の態様は中継システムであって、第一のアドレス（ホームアドレス）と第二のアドレス（気付アドレス）とを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、前記登録要求を予備系中継装置に転送する登録要求転送手段とを備える現用系中継装置と、前記現用系中継装置が備える記憶手段及び一般データ転送手段に加え、前記現用系中継装置の状態を監視する監視手段と、前記監視手段が前記現用系中継装置に障害が発生したと判断した場合に自装置を現用系に切り替える切り替え手段とを備える予備系中継装置とを備える。

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、移動端末は、第一のアドレスと第二のアドレスとを有し、第二のアドレスを現用系中継装置に通知するため、第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて含む登録要求を現用系中継装置に対して送信する。

【 0 0 2 6 】

登録要求が受信されると、現用系中継装置の記憶手段は、受信された登録要求が含む第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する。一般データ転送手段は、一般データが受信された場合に、この一般データの送信先として指定されている第一のアドレスと対応付けられて記憶手段に記憶される第二のアドレスに対して、この一般データを転送する。また、登録要求が受信された場合、登録要求転送手段は、受信された登録要求を予備系中継装置に対して転送する。

【 0 0 2 7 】

現用系中継装置から登録要求が受信されると、予備系中継装置の記憶手段は、受信された登録要求が含む第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する。また、監視手段は、現用系中継装置の状態を監視する。監視手段が現用系

中継装置に障害が発生したと判断した場合、切り替え手段は、自装置即ち予備系中継装置を現用系に切り替える。この場合、予備系中継装置が備えていた一般データ転送手段は、現用系中継装置の一般データ転送手段として一般データの転送処理を開始する。

【 0 0 2 8 】

このため、サービスの中断時間は、移動端末における登録要求の送信周期に依存することなく、監視手段の判断周期に依存する。また、監視手段が現用系中継装置に与える負荷は、移動端末が登録要求を送信することにより現用系中継装置に与える負荷に比べて小さい。このため、監視手段は、登録要求が実行される周期に比べて小さい周期で監視を実行することが可能となる。従って、中継装置におけるサービスの中断時間を短縮することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の第一の態様における中継システムの前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、前記登録要求転送手段は、前記登録要求が含む第一のアドレス及び／又は第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値に応じて登録要求の転送処理を制御するように構成されても良い。

【 0 0 3 0 】

また、本発明の第二の態様は中継システムであって、第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、前記記憶手段が記憶する第二のアドレスのみを予備系中継装置に送信するアドレス送信手段とを備える現用系中継装置と、前記現用系中継装置が備える記憶手段及び一般データ転送手段に加え、前記現用系中継装置から受信した第二のアドレスを前記記憶手段に登録する登録手段と、前記現用系中継装置の状態を監視する監視手段と、前記監視手段が前記現用系中継装置に障害が発生したと判断した場合に自装置を現用系に切り替える切り替え手段と、前記切り替え手段が切り替えを実行

する際に前記記憶手段が記憶する第二のアドレスに対し登録要求の送信を要求する送信要求を送信する送信要求手段とを備える予備系中継装置とを備える。

【 0 0 3 1 】

また、本発明の第二の態様における中継システムの前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、前記アドレス送信手段は、前記第二のアドレスに加えてさらにこの第二のアドレスに対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値を送信し、前記登録手段は、前記第二のアドレスに対応付けて前記優先値の値を前記記憶手段にさらに登録し、前記送信要求手段は、前記第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値に応じて送信要求の送信処理を制御するように構成されても良い。

【 0 0 3 2 】

また、本発明の第三の態様は中継システムであって、第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段とを備える現用系中継装置及び予備系中継装置と、前記移動端末の第一のアドレスと前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置のアドレスとを対応付けて記憶する振分記憶手段と、受信した登録要求が含む第一のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置へこの登録要求を転送する登録要求転送手段とを備える振分装置とを備える。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

次に、図を用いて本発明の実施形態におけるパケット中継システムについて説明する。なお、本実施形態の説明は例示であり、本発明の構成は以下の説明に限定されない。

【 0 0 3 4 】

〔第一実施形態〕

〔〔システム概要〕〕

図 1 は、本発明の第一実施形態によるパケット中継システム 1 の概要を示す図である。パケット中継システム 1 は、移動端末 2，現用系 H A 3，ホームリンク 4，外部リンク 5，予備系 H A であるスタンバイ系 H A 6，及びホームリンク 4 と外部リンク 5 とを通信可能に接続するネットワーク 2 6 を含む。

【 0 0 3 5 】

パケット中継システム 1 では、現用系 H A 3 は、移動端末 2 から受信する B U メッセージをスタンバイ系 H A 6 に対して転送することにより、B C テーブルの内容の同期を図る。以下、各構成について説明する。

【 0 0 3 6 】

〈移動端末〉

移動端末 2 は、移動可能な情報処理装置を用いて構成される。このような情報処理装置の例として、P D A，携帯電話機，パーソナルコンピュータ等がある。移動端末 2 は、M o b i l e I P v 6 に対応したアプリケーション等がインストールされる。移動端末 2 は、従来技術における移動端末 P 2 と同じ構成を持つ。また、移動端末 2 は、パケット中継システム 1 に用いられる際に、このパケット中継システム 1 に特化した機能や構成が追加されない。

【 0 0 3 7 】

〈現用系 H A〉

図 2 は、現用系 H A 3 のブロック図である。現用系 H A 3 は、ハードウェア的には、バスを介して接続された C P U，主記憶（R A M），補助記憶装置（ハードディスク）等を備えている。現用系 H A 3 は、補助記憶装置に記憶された各種のプログラム（O S，アプリケーション等）が主記憶にロードされ C P U により実行されることによって、受信部 7，パケット種別識別部 8，B C 記憶部 9，B C 検索部 1 0，カプセル化処理部 1 1，ルーティングテーブル記憶部 1 2，出方路決定部 1 3，送信部 1 4，及びメッセージ処理部 1 9 等を含む装置として機能する。

【 0 0 3 8 】

受信部 7 は、通信制御装置などを用いて構成される。受信部 7 は、移動端末 2 や他の装置等からパケットを受信する。受信部 7 は、受信されたパケットをパケ

ット種別識別部 8 へ渡す。

【 0 0 3 9 】

パケット種別識別部 8 は、CPU や RAM 等を用いて構成される。パケット種別識別部 8 は、受信されたパケットの種別を識別する。このとき、パケット種別識別部 8 は、受信されたパケットが制御メッセージを含むか否かを識別する。パケット種別識別部 8 は、受信されたパケットが制御メッセージを含まない場合、受信されたパケットを BC 検索部 1 0 へ渡す。一方、受信されたパケットが制御メッセージを含む場合、パケット種別識別部 8 は、受信されたパケットをメッセージ処理部 1 9 へ渡す。

【 0 0 4 0 】

BC 記憶部 9 は、RAM 等の記憶装置を用いて構成される。BC 記憶部 9 は、BC テーブル 9 A を記憶する。図 3 は、BC テーブル 9 A の例を示す図である。図 3 を用いて BC テーブル 9 A について説明する。

【 0 0 4 1 】

BC テーブル 9 A は、BC エントリを記憶する。BC エントリは、ホームアドレス、気付アドレス、ライフタイム (Life time) , プリフィクス (Prefix) 長を対応付けて持つ。

【 0 0 4 2 】

ホームアドレスは、ある移動端末 2 がホームリンク 4 に位置する際に使用するアドレスであり、IPv6 アドレスである。気付アドレスは、ある移動端末 2 が外部リンク 5 に位置する際に使用するアドレスであり、IPv6 アドレスである。ライフタイムは、BU メッセージに含まれる値であり、移動端末 2 から通知される。ライフタイムは、BC エントリの有効時間を示す。即ち、ライフタイムの経過した BC エントリは、BC テーブル 9 A から破棄される。このとき、冗長制御部 1 8 は、このライフタイムに対応するホームアドレスを持つ移動端末 2 に対し、バインディングリクエストメッセージを送信し、気付アドレスの再登録を要求する。バインディングリクエストメッセージ (位置情報登録要求: Binding Request メッセージ) は、ホームエージェントが移動端末 2 へ送信するメッセージであり、このメッセージを受信した移動端末 2 はホームエージェントに対して B

Uメッセージを送信する。プリフィクス長は、気付アドレスのIPv6アドレスにおけるプリフィクス長を示す。

【0043】

BC検索部10は、CPUやRAM等を用いて構成される。BC検索部10は、BC記憶部9が記憶するBCテーブル9Aを検索する。このとき、BC検索部10は、受信されたパケットの送信先アドレスを検索キーとしてBCテーブル9Aを検索し、対応するBCエントリを取得する。BC検索部10は、受信されたパケットをカプセル化処理部11に渡す。また、取得したBCエントリをカプセル化処理部11に通知する。また、該当するBCエントリがBCテーブル9Aに無い場合、このことをカプセル化処理部11へ通知する。

【0044】

カプセル化処理部11は、CPUやRAM等を用いて構成される。カプセル化処理部11は、受信されたパケットについて、通知されたBCエントリに含まれる気付アドレスに基づいてカプセル化を実行する。カプセル化処理部11は、カプセル化されたパケットを出方路決定部13へ渡す。また、カプセル化処理部11は、該当するBCエントリがBCテーブル9Aに無いことを通知された場合、受信されたパケットをそのまま出方路決定部13へ渡す。

【0045】

ルーティングテーブル記憶部12は、RAM等の記憶装置を用いて構成される。ルーティングテーブル記憶部12は、ルーティングテーブルを記憶する。このルーティングテーブルは従来から使用される技術であるため、説明を省く。

【0046】

出方路決定部13は、CPUやRAM等を用いて構成される。出方路決定部13は、カプセル化処理部11，ルーティングメッセージ処理部17，冗長制御部18のいずれかからパケットを受け取る。出方路決定部13は、ルーティングテーブル記憶部12が記憶するルーティングテーブルを参照することにより、受け取ったパケットの出方路を決定する。出方路決定部13は、決定した出方路を送信部14へ通知する。また、出方路決定部13は、渡されたパケットを送信部14へ渡す。

【0047】

送信部14は、通信制御装置を用いて構成される。送信部14は、出方路決定部13から渡されたパケットを、通知された出方路へ対し送出する。

【0048】

メッセージ処理部19は、CPUやRAMやタイマ等を用いて構成される。メッセージ処理部19は、メッセージ種別判定部15、モバイルメッセージ処理部16、ルーティングメッセージ処理部17、及び冗長制御部18を含む。

【0049】

メッセージ種別判定部15は、CPUやRAM等を用いて構成される。メッセージ種別判定部15は、パケット種別識別部8から、制御メッセージを含むパケットを受け取る。メッセージ種別判定部15は、この制御メッセージがMobile IP v6制御メッセージ(MIP6制御メッセージ)、BUメッセージ、その他の制御メッセージのいずれであるかを判定する。また、メッセージ種別判定部15は、制御メッセージがMIP6制御メッセージであった場合、さらにこの制御メッセージがICMP(インターネット・コントロール・メッセージ・プロトコル: Internet Control Message Protocol) Echo Requestメッセージ(エコーリクエストメッセージ)であるか否かを判定する。

【0050】

メッセージ種別判定部15は、制御メッセージがBUメッセージを含むと判定した場合、この制御メッセージを含むパケットをモバイルメッセージ処理部16へ渡す。一方、メッセージ種別判定部15、制御メッセージがBUメッセージ以外の制御メッセージを含むと判定した場合、この制御メッセージを含むパケットをルーティングメッセージ処理部17へ渡す。

【0051】

モバイルメッセージ処理部16は、CPUやRAM等を用いて構成される。モバイルメッセージ処理部16は、メッセージ種別判定部15からパケットを受け取る。モバイルメッセージ処理部16は、受け取ったパケットが含むBUメッセージから、ホームアドレス及び気付アドレスを読み出す。モバイルメッセージ処理部16は、読み出したホームアドレス及び気付アドレスを、BCエントリとし

て、BCテーブル9Aに登録する。このとき、読み出したホームアドレスが既にBCテーブル9Aに登録されている場合、モバイルメッセージ処理部16は、このホームアドレスに対応する気付アドレス、ライフタイム、及びプリフィクス長を書き換える。そして、モバイルメッセージ処理部16は、受け取ったパケットを冗長制御部18へ渡す。

【0052】

ルーティングメッセージ処理部17は、CPUやRAM等を用いて構成される。ルーティングメッセージ処理部17は、メッセージ種別判定部15から制御メッセージを含むパケットを受け取る。

【0053】

ルーティングメッセージ処理部17は、受け取ったパケットがエコーリクエストメッセージであった場合、これに対するICMP Echo Replyメッセージ（エコーリプライメッセージ）を含むパケットを生成する。そして、ルーティングメッセージ処理部17は、生成したパケットを出方路決定部13へ渡す。

【0054】

ルーティングメッセージ処理部17は、受け取ったパケットがエコーリクエストメッセージ以外のMIP6制御メッセージであった場合、このMIP6制御メッセージに基づいて処理を行う。このような処理の例として、ルーティングテーブル更新処理、ルーティングメッセージ生成処理、ルーティングメッセージ送信処理などがある。

【0055】

ルーティングメッセージ処理部17は、受け取ったパケットがその他のメッセージであった場合、このメッセージに基づいて処理を行う。このような処理の例として、例外処理などがある。

【0056】

冗長制御部18は、CPUやRAMやタイマ等を用いて構成される。冗長制御部18は、モバイルメッセージ処理部16からパケットを受け取る。冗長制御部18は、自身が備えるRAMに状態フラグの値と冗長制御フラグの値と自装置に対応するスタンバイ系HA6のアドレスとを記憶する。

【0057】

状態フラグは、自装置がスタンバイ系HAと現用系HAとのいずれであることを示す。状態フラグは、"0"を持つ場合、自装置がスタンバイ系HAであることを示す。一方、状態フラグは、"1"を持つ場合、自装置が現用系HAであることを示す。

【0058】

冗長制御フラグは、自装置が現用系HAである場合にのみ設定される。冗長制御フラグは、自装置が冗長制御を行うか否かを示す。冗長制御フラグは、"0"を持つ場合、自装置が冗長制御を行わないことを示す。一方、冗長フラグは、"1"を持つ場合、自装置が冗長制御を行うことを示す。

【0059】

また、冗長制御部18は、BUメッセージを含むパケットを受け取った場合、自装置が冗長制御を行うか否かを判断する。冗長制御部18は、自装置が冗長制御を行う装置である場合、受け取ったパケットを、スタンバイ系HA6宛に編集して転送する。このとき、冗長制御部18は、このパケットを、スタンバイ系HA6宛にカプセル化することにより、スタンバイ系HA6へ転送する。

【0060】

また、冗長制御部18は、BUメッセージを含むパケットを受け取った場合、自装置がスタンバイ系HAか現用系HAかを判断する。冗長制御部18は、自装置が現用系HAである場合、受け取ったパケットが含むBUメッセージに対するBAメッセージを含むパケットを生成する。そして、冗長制御部18は、生成したパケットを出方路決定部13へ渡す。

【0061】

〈ホームリンク／外部リンク／ネットワーク〉

ホームリンク4と外部リンク5とネットワーク26とは、MobileIPv6に基づいたネットワークを用いて構成される。ホームリンク4は、少なくとも現用系HA3及びスタンバイ系HA6を含む。

【0062】

〈スタンバイ系HA〉

図 4 は第一実施形態によるスタンバイ系 H A 6 のブロック図である。スタンバイ系 H A 6 は、現用系 H A 3 とほぼ同じ構成を持つ。以下、スタンバイ系 H A 6 について、現用系 H A 3 と異なる構成についてのみ説明する。また、本文において、スタンバイ系 H A 6 が備える各構成の符号は、数字の前に” R ”を付すことにより、現用系 H A 3 の構成と区別する。

【 0 0 6 3 】

冗長制御部 R 1 8 は、以下の点のみが現用系 H A 3 の冗長制御部 1 8 と異なる。

【 0 0 6 4 】

冗長制御部 R 1 8 は、不図示の現用系監視タイマとエコーリプライ待ちタイマとを備える。現用系監視タイマは、冗長制御部 R 1 8 によって起動され、一定時間が経過すると現用系監視トリガを発生する。現用系監視タイマは、スタンバイ系 H A 6 が現用系 H A 3 の状態を調査する周期を計時する。このため、冗長制御部 R 1 8 は、現用系監視タイマが現用系監視トリガを発生すると、現用系 H A 3 に対してエコーリクエストメッセージを生成し送信する。

【 0 0 6 5 】

エコーリプライ待ちタイマは、冗長制御部 R 1 8 によって起動され、一定時間が経過するとタイムアウトトリガを発生する。エコーリプライ待ちタイマは、冗長制御部 R 1 8 が現用系 H A 3 に対して送信したエコーリクエストについてのタイムアウトを計時する。このため、冗長制御部 R 1 8 は、現用系 H A 3 からエコーリプライが受信されると、エコーリプライ待ちタイマを停止し、現用系監視タイマを起動する。また、冗長制御部 R 1 8 は、エコーリプライ待ちタイマがタイムアウトトリガを発生すると、現用系 H A 3 に異常が発生したと判断する。この場合、冗長制御部 R 1 8 は、現用系 H A の処理の引き継ぎを実行する。具体的には、冗長制御部 R 1 8 は、自装置の状態をスタンバイ系から現用系に変更し、冗長制御を無しに設定する。即ち、冗長制御部 R 1 8 は、状態フラグとして” 1 ”を設定し、冗長制御フラグとして” 0 ”を設定する。また、冗長制御部 R 1 8 は、現用系 H A 3 の M A C アドレス及び I P アドレスを、自装置の値として設定する。

【 0 0 6 6 】

また、冗長制御部 R 1 8 は、受信された B U メッセージを含むパケットが自装置宛にカプセル化されたパケットであった場合、このパケットの B U メッセージが転送されたものであると判断する。この場合、冗長制御部 R 1 8 は、この B U メッセージに対する B A メッセージを生成しない。

【 0 0 6 7 】

〔〔動作例〕〕

〈現用系 H A〉

図 5 は第一実施形態における現用系 H A 3 の動作例を示すフローチャートである。図 5 を用いて現用系 H A 3 の動作例について説明する。

【 0 0 6 8 】

受信部 7 がパケットを受信すると (S 0 1) 、パケット種別識別部 8 は受信されたパケットの種別を識別する (S 0 2) 。受信されたパケットが制御メッセージを含まない場合 (S 0 3 - N o) 、 B C 検索部 1 0 は B C 記憶部 9 を検索する (S 0 4) 。このとき、 B C 検索部 1 0 は、受信されたパケットのヘッダに含まれる送信先アドレス (D A : Destination Address) を検索キーとして、 B C エントリを取得する。

【 0 0 6 9 】

該当する B C エントリが B C 記憶部 9 に含まれる場合 (S 0 5 - Y e s) 、 B C 検索部 1 0 は、該当する B C エントリの気付アドレスを読み出す。 B C 検索部 1 0 は、読み出した気付アドレスを、カプセル化処理部 1 1 へ通知する。そして、カプセル化処理部 1 1 は、通知された気付アドレスを用いて、受信されたパケットの I P カプセル化を実行する (S 0 6) 。

【 0 0 7 0 】

この後、又は該当する B C エントリが B C 記憶部 9 に含まれない場合 (S 0 5 - N o) 、出方路決定部 1 3 は、パケットのヘッダに含まれる送信先アドレスとルーティングテーブル記憶部 1 2 の内容とに基づいて、パケットの出方路を決定する (S 0 7) 。そして、送信部 1 4 は、決定された出方路に対してパケットを送信し (S 0 8) 、処理が終了する (S 0 9) 。

【 0 0 7 1 】

受信されたパケットが制御メッセージを含む場合（S 0 3 - Y e s）、メッセージ種別判定部 1 5 は、受信されたパケットが M I P 6 制御メッセージを含むか否かを判定する（S 1 0）。

【 0 0 7 2 】

受信されたパケットが M I P 6 制御メッセージを含まない場合（S 1 0 - N o）、メッセージ種別判定部 1 5 は受信されたパケットがエコーリクエストメッセージを含むか否かを判定する（S 1 1）。

【 0 0 7 3 】

受信されたパケットがエコーリクエストメッセージを含む場合（S 1 1 - Y e s）、ルーティングメッセージ処理部 1 7 は、エコーリプライメッセージを生成する（S 1 2）。この後、生成されたエコーリプライメッセージについて、S 0 7 ~ S 0 9 の処理が実行される。

【 0 0 7 4 】

受信されたパケットがエコーリクエストメッセージを含まない場合（S 1 1 - N o）、ルーティングメッセージ処理部 1 7 は、ルーティングメッセージ処理を実行する（S 1 3）。そして、処理が終了する（S 0 9）。

【 0 0 7 5 】

受信されたパケットが M I P 6 制御メッセージを含む場合（S 1 0 - Y e s）、メッセージ種別判定部 1 5 は、受信されたパケットが B U メッセージを含むか否かを判定する（S 1 4）。

【 0 0 7 6 】

受信されたパケットが B U メッセージを含まない場合（S 1 4 - N o）、ルーティングメッセージ処理部 1 7 は、そのパケットに含まれるメッセージ（その他のメッセージ）についての処理を実行する（S 1 5）。そして、処理が終了する（S 0 9）。

【 0 0 7 7 】

受信されたパケットが B U メッセージを含む場合（S 1 4 - Y e s）、モバイルメッセージ処理部 1 6 は B C 記憶部 9 に B C エントリの登録を行う。このとき

、モバイルメッセージ処理部 1 6 は、受信された B U メッセージに含まれるホームアドレス及び気付アドレスの組を含む B C エントリとして登録する (S 1 6)

。

【 0 0 7 8 】

次に、冗長制御部 1 8 は、自装置が冗長制御を実行するように設定されているか否かを判断する (S 1 7) 。冗長制御が設定されている場合 (S 1 7 - Y e s) 、冗長制御部 1 8 は、受信された B U メッセージを含むパケットを、スタンバイ系 H A 6 宛に編集し転送する (S 1 8) 。その後、又は冗長制御が設定されていない場合 (S 1 7 - N o) 、冗長制御部 1 8 は、 B A メッセージを含むパケット生成する (S 1 9) 。この後、生成されたパケットについて、 S 0 7 ~ S 0 9 の処理が実行される。

【 0 0 7 9 】

〈スタンバイ系 H A〉

図 6, 7 は第一実施形態におけるスタンバイ系 H A 6 の動作例を示すフローチャートである。図 6, 7 を用いてスタンバイ系 H A 6 の動作例について説明する。ただし、スタンバイ系 H A 6 の動作例について、現用系 H A 3 の動作例と異なる処理についてのみ説明する。

【 0 0 8 0 】

スタンバイ系 H A 6 の処理 S 2 1 ~ S 3 6 は、現用系 H A 3 の処理 S 0 1 ~ S 1 6 と同様の処理である (図 6 参照) 。モバイルメッセージ処理部 R 1 6 が B C 記憶部 R 9 に B C エントリの登録を行った後 (S 3 6) 、 B A メッセージの送信処理が実行されることなく処理は終了する (S 2 9) 。

【 0 0 8 1 】

また、現用系監視タイマが現用系監視トリガを発生すると、即ち一定時間が経過すると (S 4 1 : 図 7 参照) 、冗長制御部 R 1 8 は現用系 H A 3 に対してエコーリクエストメッセージを生成し送信する (S 4 2) 。冗長制御部 R 1 8 は、エコーリプライ待ちタイマを起動し (S 4 3) 、処理を終了する (S 4 4) 。

【 0 0 8 2 】

また、 S 4 2 におけるエコーリクエストに対するエコーリプライが受信される

と（S 4 5）、冗長制御部 R 1 8 は、エコーリプライ待ちタイマを停止する（S 4 6）。そして、冗長制御部 R 1 8 は、現用系監視タイマを起動し（S 4 8）、処理を終了する（S 4 9）。

【 0 0 8 3 】

エコーリプライ待ちタイマがタイムアウトトリガを発生すると（S 4 9）、冗長制御部 R 1 8 は、現用系 H A 3 に異常が発生したと判断する（S 5 0）。この場合、冗長制御部 R 1 8 は、自装置の状態をスタンバイ系から現用系に変更し、冗長制御を無しに設定する（S 5 1）。即ち、冗長制御部 R 1 8 は、状態フラグとして” 1 ”を設定し、冗長制御フラグとして” 0 ”を設定する。また、冗長制御部 R 1 8 は、現用系 H A 3 の M A C アドレス及び I P アドレスを、自装置の値として設定し（S 5 2）、処理を終了する（S 5 3）。

【 0 0 8 4 】

〔〔作用・効果〕〕

本発明の第一実施形態によれば、現用系 H A 3 のモバイルメッセージ処理部 1 6 は、移動端末 2 から受信された B U メッセージを、自装置と同じホームリンク 4 に属するスタンバイ系 H A 6 に対して転送する。そして、スタンバイ系 H A 6 のモバイルメッセージ処理部 R 1 6 は、転送された B U メッセージに基づいて、B C テーブル R 9 A を生成する。

【 0 0 8 5 】

このため、現用系 H A 3 とスタンバイ系 H A 6 とにおいて、バースト的に B C テーブル 9 A を送受信する必要がなくなり、通信量が削減される。従って、障害発生時の処理の引き継ぎが、従来の技術に比べて素早く簡便に行うことが可能となり、サービス中断時間の短縮を図ることができる。

【 0 0 8 6 】

また、スタンバイ系 H A 6 の冗長制御部 R 1 8 は、現用系 H A に対して定期的にエコーリクエストを送信し、定期的に現用系 H A 6 の可用性を確認する。このため、移動端末 2 が B U メッセージを送信するタイミングと独立して現用系 H A 3 の障害が確認され、スタンバイ系 H A 6 が引き継ぎ処理を行う。従って、移動端末 2 が B U メッセージを送信する周期よりもスタンバイ系 H A 6 がエコーリク

エストを送信する周期を短く設定することにより、従来の技術に比べて、サービス中断時間の短縮を図ることができる。このとき、現用系 H A 3 において、エコーリクエストに対応する処理は B U メッセージに対応する処理に比べて負荷が低いため、上記作用が実現される。

【 0 0 8 7 】

また、スタンバイ系 H A 6 の冗長制御部 R 1 8 は、現用系 H A 3 から転送された B U メッセージについて、B A メッセージを移動端末 2 へ送信しない。このため、移動端末 2 は、B A メッセージを重複して受信することがなくなる。従って、移動端末 2 は、パケット中継システム 1 に使用される場合、重複した B A メッセージに対応する必要が無く、従来の構成に機能などを追加することなく利用されることが可能となる。

【 0 0 8 8 】

〔〔変形例〕〕

スタンバイ系 H A 6 の冗長制御部 R 1 8 は、現用系の正常性を確認する手段として、I C M P E c h o r e q u e s t / r e p l y を用いたが、他の手段を用いて正常性を確認するように構成されても良い。例えば、I P よりもさらに上位のプロトコルについての処理動作の正常性を検証する手段を用いるように構成されても良い。

【 0 0 8 9 】

また、現用系 H A 3 の冗長制御部 1 8 は、S 1 8 の処理において、転送されるパケットのフローラベルの値を設定することにより、このパケットの B U メッセージが転送されたものであることを示すように構成されても良い。

【 0 0 9 0 】

〔第二実施形態〕

〔〔システム構成〕〕

次に、本発明の第二実施形態によるパケット中継システム 1 a について説明する（図 1 参照）。パケット中継システム 1 a は、第一実施形態によるパケット中継システム 1 とほぼ同様の構成を含む。具体的には、パケット中継システム 1 a は、移動端末 2，現用系 H A 3 a，ホームリンク 4，外部リンク 5，スタンバイ

系 H A 6, 及びホームリンク 4 と外部リンク 5 とを通信可能に接続するネットワーク 2 6 を含む。

【 0 0 9 1 】

パケット中継システム 1 a では、現用系 H A 3 a は、B U メッセージに対して優先フラグを設けることにより、この優先フラグに基づいて、移動端末 2 から受信した B U メッセージを転送するか否かを判断する。以下では、パケット中継システム 1 a について、パケット中継システム 1 と異なる構成についてのみ説明する。

【 0 0 9 2 】

〈現用系 H A〉

現用系 H A 3 a は、現用系 H A 3 の B C 記憶部 9, メッセージ処理部 1 9, 及び冗長制御部 1 8 の代わりに、B C 記憶部 9 a, メッセージ処理部 1 9 a, 及び冗長制御部 1 8 a を備える (図 2 参照)。

【 0 0 9 3 】

B C 記憶部 9 a は、B C テーブル 9 A の代わりに B C テーブル 9 B を記憶する。図 8 は、B C テーブル 9 B の例を示す図である。図 8 を用いて B C テーブル 9 B について説明する。

【 0 0 9 4 】

B C テーブル 9 B は、B C エントリとして、ホームアドレス、気付アドレス、ライフタイム (Life time), プリフィクス (Prefix) 長, 及び優先フラグを対応付けて持つ。以下、B C テーブル 9 A が持たない値である優先フラグについて説明する。

【 0 0 9 5 】

優先フラグは、対応する B C エントリについて冗長処理を実行するか否かを示す値であり、“ 0 ” 又は “ 1 ” の値を持つ。優先フラグの値が “ 0 ” である場合、冗長制御部 1 8 a は、この B C エントリに対応する B U メッセージを含むパケットの転送を実行しない。一方、優先フラグの値が “ 1 ” である場合、冗長制御部 1 8 a は、この B C エントリに対応する B U メッセージを含むパケットの転送を実行する。

【 0 0 9 6 】

メッセージ処理部 1 9 a は、冗長制御部 1 8 に代わって冗長制御部 1 8 a を備える点で、第一実施形態のメッセージ処理部 1 9 と異なる。

【 0 0 9 7 】

冗長制御部 1 8 a は、優先フラグの値を決定する点及び優先フラグの値に応じて処理を行う点で、第一実施形態における冗長制御部 1 8 と異なる。以下、この二つの点について説明する。

【 0 0 9 8 】

まず、優先フラグの値に応じた処理について説明する。冗長制御部 1 8 a は、処理中のパケットが含む B U メッセージに対応する B C エントリの優先フラグを B C テーブル 9 B から取得する。冗長制御部 1 8 a は、取得した優先フラグの値に応じて、この B U メッセージを含むパケットを、スタンバイ系 H A 6 に転送すべきか否かを判断する。このとき、優先フラグの値が” 0 ”である場合、冗長制御部 1 8 a は、この B C エントリに対応する B U メッセージを含むパケットの転送を実行しない。一方、優先フラグの値が” 1 ”である場合、冗長制御部 1 8 a は、この B C エントリに対応する B U メッセージを含むパケットの転送を実行する。

【 0 0 9 9 】

次に、優先フラグの値の決定について説明する。冗長制御部 1 8 a は、B U メッセージに含まれる T o S (Type of Service) , 気付アドレスの N P (N P : N etwork Prefix) , ライフタイム, ホームアドレス等の値に基づいて優先フラグの値を決定する。例えば、冗長制御部 1 8 a は、気付アドレスの N P に基づいて、ホームリンクから遠距離に位置する移動端末 2 を判断し、この移動端末 2 に対応した B C エントリについて、優先フラグの値を” 1 ”に設定する。また、各移動端末 2 のホームアドレスについて、あらかじめ優先フラグの値を定めておいても良い。

【 0 1 0 0 】

〔 動作例 〕

図 9 は、第二実施形態における現用系 H A 3 a の動作例を示すフローチャート

である。図 9 を用いて現用系 H A 3 a の動作例について説明する。ただし、現用系 H A 3 a の動作例について、第一実施形態における現用系 H A 3 の動作例と異なる処理についてのみ説明する。

【 0 1 0 1 】

モバイルメッセージ処理部 1 6 が B C エントリを登録した後 (S 1 6) 、冗長制御部 1 8 a は、登録された B C エントリについて、優先フラグの値を判断する。冗長制御部 1 8 a は、判断した優先フラグの値を、この B C エントリに含めて、B C テーブル 9 B に登録する。次に、冗長制御部 1 8 a は、登録された優先フラグの値が ” 1 ” か否かを判断する (S 5 4) 。

【 0 1 0 2 】

優先フラグの値が ” 1 ” である場合 (S 5 4 - Y e s) 、冗長制御部 1 8 a は、自装置が冗長制御を実行するように設定されているか否かを判断する (S 1 7) 。以下、S 1 7 以降の処理は、現用系 H A 3 の動作と同じである。

【 0 1 0 3 】

一方、優先フラグの値が ” 0 ” である場合 (S 5 4 - N o) 、冗長制御部 1 8 a は、B A メッセージを含むパケット生成する (S 1 9) 。この後、生成されたパケットについて、S 0 7 ~ S 0 9 の処理が実行される。

【 0 1 0 4 】

〔〔作用・効果〕〕

本発明の第二実施形態によれば、冗長制御部 1 8 a は、B U メッセージを含むパケットをスタンバイ系 H A 6 へ転送する際に、この B U メッセージに対応する優先フラグの値に応じて転送するか否かを判断する。このため、スタンバイ系 H A 6 へ転送されるパケットの量は減少し、ホームリンク 4 におけるトラフィック負荷を軽減することが可能となる。あわせて、現用系 H A 3 a について、B U メッセージの転送処理による負荷を削減し、他のサービスの処理能力を向上させることが可能となる。

【 0 1 0 5 】

〔〔変形例〕〕

優先フラグは、例えば ” 0 ” ~ ” 2 ” のように、複数の値を持つように構成さ

れても良い。この場合、冗長制御部 1 8 a は、各優先フラグの値に応じて異なる処理を実行する。例えば、以下のように構成される。優先フラグの値が” 0 ” の場合、冗長制御部 1 8 a は、対応する B U メッセージの転送を実行しない。優先フラグの値が” 1 ” の場合、冗長制御部 1 8 a は、対応する B U メッセージの転送を、B U メッセージの受信毎に行う。優先フラグの値が” 2 ” の場合、冗長制御部 1 8 a は、対応する B U メッセージの転送を 2 回に 1 回の割合で実行する。

【 0 1 0 6 】

このように構成されることにより、サービスの中断時間の保証についてサービスの差別化を図ることが可能となる。従って、ユーザは、ニーズに応じたサービスを、より多くの選択肢から選択することが可能となる。

【 0 1 0 7 】

また、ライフタイムについて、現用系 H A 3 及び／又はスタンバイ系 H A 6 は、移動端末 2 から通知された値を無視し、自装置の運用ポリシーに従って設定しても良い。

【 0 1 0 8 】

〔第三実施形態〕

〔システム構成〕

次に、本発明の第三実施形態によるパケット中継システム 1 b について説明する（図 1 参照）。パケット中継システム 1 b は、第一実施形態によるパケット中継システム 1 とほぼ同様の構成を含む。具体的には、パケット中継システム 1 b は、移動端末 2，現用系 H A 3 b，ホームリンク 4，外部リンク 5，スタンバイ系 H A 6，及びホームリンク 4 と外部リンク 5 とを通信可能に接続するネットワーク 2 6 を含む。

【 0 1 0 9 】

パケット中継システム 1 b では、現用系 H A 3 b は、B U メッセージに対応する統計情報を設定し、この統計情報に応じて、移動端末 P 2 から受信する B U メッセージを転送するか否かを判断する。以下では、パケット中継システム 1 b について、第一実施形態のパケット中継システム 1 と異なる構成についてのみ説明する。

【 0 1 1 0 】

＜現用系 H A＞

図 1 0 は、現用系 H A 3 b のブロック図である。現用系 H A 3 b は、第一実施形態による現用系 H A 3 の構成に加えて、さらに統計情報収集部 2 0 を備える。また、現用系 H A 3 b は、現用系 H A 3 の B C 記憶部 9 , メッセージ処理部 1 9 , 及び冗長制御部 1 8 の代わりに、B C 記憶部 9 b , メッセージ処理部 1 9 b , 及び冗長制御部 1 8 b を備える。

【 0 1 1 1 】

B C 記憶部 9 b は、B C テーブル 9 A の代わりに B C テーブル 9 C を記憶する。図 1 1 は、B C テーブル 9 C の例を示す図である。図 1 1 を用いて B C テーブル 9 C について説明する。

【 0 1 1 2 】

B C テーブル 9 C は、B C エントリとして、ホームアドレス、気付アドレス、ライフタイム (Life time) , プリフィクス (Prefix) 長、及び統計情報を対応付けて持つ。以下、B C テーブル 9 A が持たない値である統計情報について説明する。

【 0 1 1 3 】

統計情報は、対応するホームアドレスを有する移動端末 2 に対し、一定時間（例：数分，数時間）内に転送されたパケットの量やバイト数、即ちこの移動端末 2 と自装置との間の一定時間内の通信量を持つ。

【 0 1 1 4 】

統計情報収集部 2 0 は、C P U や R A M 等を用いて構成される。統計情報収集部 2 0 は、カプセル化処理部 1 1 から、カプセル化に用いられる B C エントリを取得する。統計情報収集部 2 0 は、取得した B C エントリをもとに、統計情報を生成する。そして、統計情報収集部 2 0 は、生成した統計情報を B C テーブル 9 C に登録する。

【 0 1 1 5 】

メッセージ処理部 1 9 b は、冗長制御部 1 8 に代わって冗長制御部 1 8 b を備える点で、第一実施形態のメッセージ処理部 1 9 と異なる。

【 0 1 1 6 】

冗長制御部 1 8 b は、統計情報の値に応じて処理を行う点で、第一実施形態における冗長制御部 1 8 と異なる。以下、この点について説明する。

【 0 1 1 7 】

冗長制御部 1 8 b は、処理中のパケットが含む B U メッセージに対応する B C エントリの統計情報を B C テーブル 9 C から取得する。冗長制御部 1 8 b は、取得した統計情報の値に応じて、この B U メッセージを含むパケットを、スタンバイ系 H A 6 に転送すべきか否かを判断する。このとき、統計情報の値が、あらかじめ設定された閾値（例：パケット数 5 0， 1 0 0 k B）よりも小さい場合、冗長制御部 1 8 b は、この B C エントリに対応する B U メッセージを含むパケットの転送を実行しない。一方、統計情報の値が閾値以上である場合、冗長制御部 1 8 b は、この B C エントリに対応する B U メッセージを含むパケットの転送を実行する。

【 0 1 1 8 】

〔 動作例 〕

図 1 2 は、第三実施形態における現用系 H A 3 b の動作例を示すフローチャートである。図 1 2 を用いて現用系 H A 3 b の動作例について説明する。ただし、現用系 H A 3 b の動作例について、第一実施形態における現用系 H A 3 の動作例と異なる処理についてのみ説明する。

【 0 1 1 9 】

カプセル化処理部 1 1 が受信されたパケットの I P カプセル化を実行すると（ S 0 6 ）、統計情報収集部 2 0 は、カプセル化処理部 1 1 が用いた B C エントリを取得する。そして、統計情報収集部 2 0 は、このバインディングキャッシュエントリの値をもとに統計情報を生成し、 B C テーブル 9 C に生成した統計情報を登録する（ S 5 5 ）。

【 0 1 2 0 】

また、モバイルメッセージ処理部 1 6 が B C エントリを登録した後（ S 1 6 ）、冗長制御部 1 8 b は、処理対象の B U メッセージのホームアドレスに対応する統計情報の値が閾値を超えるか否かを判断する（ S 5 6 ）。

【 0 1 2 1 】

統計情報の値が閾値を超える場合（S 5 6 - Y e s）、冗長制御部 1 8 b は、自装置が冗長制御を実行するように設定されているか否かを判断する（S 1 7）。以下、S 1 7 以降の処理は、現用系 H A 3 の動作と同じである。

【 0 1 2 2 】

一方、統計情報の値が閾値を超えない場合（S 5 6 - N o）、冗長制御部 1 8 b は、B A メッセージを含むパケット生成する（S 1 9）。この後、生成されたパケットについて、S 0 7 ～ S 0 9 の処理が実行される。

【 0 1 2 3 】

〔〔作用・効果〕〕

本発明の第三実施形態によれば、冗長制御部 1 8 b は、B U メッセージを含むパケットをスタンバイ系 H A 6 へ転送する際に、この B U メッセージに対応する統計情報の値に応じて転送するか否かを判断する。このため、スタンバイ系 H A 6 へ転送されるパケットの量は減少し、ホームリンク 4 におけるトラフィック負荷を軽減することが可能となる。あわせて、現用系 H A 3 b について、B U メッセージの転送処理による負荷を削減し、他のサービスの処理能力を向上させることが可能となる。

【 0 1 2 4 】

また、各移動端末 2 における通信量の実績に応じて、冗長処理のサービスの差別化を図ることが可能となる。

【 0 1 2 5 】

〔〔変形例〕〕

B C テーブル 9 C は、統計情報として、対応するホームアドレスを有する移動端末 2 に対して最後にパケットが転送されてからの時間など、他の情報を持つように構成されても良い。例えば、この場合、冗長制御部 1 8 b は、統計情報の値が閾値（数秒、数分など）よりも短い時間である B C エントリに対応する B U メッセージのみについて、スタンバイ系 H A 6 への転送を実行する。

【 0 1 2 6 】

〔第四実施形態〕

〔〔システム構成〕〕

次に、本発明の第四実施形態によるパケット中継システム 1 c について説明する（図 1 参照）。パケット中継システム 1 c は、第三実施形態によるパケット中継システム 1 b とほぼ同様の構成を含む。具体的には、パケット中継システム 1 c は、移動端末 2，現用系 H A 3 c，ホームリンク 4，外部リンク 5，スタンバイ系 H A 6，及びホームリンク 4 と外部リンク 5 とを通信可能に接続するネットワーク 2 6 を含む。

【 0 1 2 7 】

パケット中継システム 1 c では、現用系 H A 3 c は、負荷モニタ部 2 1 を新たに設け、負荷モニタ部 2 1 が記憶する自装置の負荷状態に応じて、B U メッセージを転送するか否かを判断する。以下では、パケット中継システム 1 c について、第三実施形態のパケット中継システム 1 b と異なる構成についてのみ説明する。

【 0 1 2 8 】

〈現用系 H A〉

図 1 3 は、現用系 H A 3 c のブロック図である。現用系 H A 3 c は、第三実施形態による現用系 H A 3 b の構成に加えて、さらに負荷モニタ部 2 1 を備える。また、現用系 H A 3 c は、現用系 H A 3 b のメッセージ処理部 1 9 b 及び冗長制御部 1 8 b の代わりに、メッセージ処理部 1 9 c 及び冗長制御部 1 8 c を備える。

【 0 1 2 9 】

負荷モニタ部 2 1 は、C P U や R A M 等を用いて構成される。負荷モニタ部 2 1 は、自装置（現用系 H A 3 c）の現在の負荷状態（例：C P U 使用率，単位時間当たりの B U メッセージ転送数）を調べる。負荷モニタ部 2 1 は、自装置の負荷状態を定期的に調べ、自身が備える記憶装置に記憶する。

【 0 1 3 0 】

メッセージ処理部 1 9 c は、冗長制御部 1 8 b に代わって冗長制御部 1 8 c を備える点で、第三実施形態のメッセージ処理部 1 9 b と異なる。

【 0 1 3 1 】

冗長制御部 1 8 c は、負荷モニタ部 2 1 が記憶する負荷状態の値に応じて、統計情報を判断する際に用いる閾値を決定する点で、第三実施形態における冗長制御部 1 8 b と異なる。以下、この点について説明する。

【 0 1 3 2 】

冗長制御部 1 8 c は、負荷モニタ部 2 1 から現在の自装置の負荷状態を示す値を取得する。冗長制御部 1 8 c は、取得した負荷状態の値をもとに、統計情報の値を判断する際に用いる閾値を決定する。

【 0 1 3 3 】

〔 動作例 〕

図 1 4 は、第四実施形態における現用系 H A 3 c の動作例を示すフローチャートである。図 1 4 を用いて現用系 H A 3 c の動作例について説明する。ただし、現用系 H A 3 c の動作例について、第三実施形態における現用系 H A 3 b の動作例と異なる処理についてのみ説明する。

【 0 1 3 4 】

モバイルメッセージ処理部 1 6 が B C エントリを登録した後 (S 1 6) 、冗長制御部 1 8 c は、負荷モニタ部 2 1 から現在の自装置の負荷状態を示す値を取得する。冗長制御部 1 8 c は、取得した負荷状態の値をもとに、統計情報の値を判断する際に用いる閾値を決定する (S 5 7) 。そして、冗長制御部 1 8 c は、処理対象の B U メッセージのホームアドレスに対応する統計情報の値が閾値を超えるか否かを判断する (S 5 6) 。以下、 S 5 6 以降の処理は、現用系 H A 3 b の動作と同じである。

【 0 1 3 5 】

〔 作用・効果 〕

本発明の第四実施形態によれば、冗長制御部 1 8 c は、負荷モニタ部 2 1 が記憶する負荷状態の値、即ち現在の自装置の負荷状態値に応じて閾値を決定する。具体的には、自装置の負荷に応じてあらかじめ設定された複数の閾値から、現在の自装置の負荷に対応する閾値が決定される。このとき、自装置の負荷が高くなるにつれて閾値が高くなるように設定されるとよい。そして、冗長制御部 1 8 c は、 B U メッセージを含むパケットをスタンバイ系 H A 6 へ転送する際に、この

BUメッセージに対応する統計情報の値と決定した閾値とに応じて転送するか否かを判断する。

【0136】

このため、自装置の負荷が高い場合、閾値が高く決定され、転送されるBUメッセージを含むパケットの数が減少する。従って、現用系HA3cとしての本来の処理、即ち移動端末2へのパケットの転送処理の効率を劣化させることなく、冗長処理を実行することが可能となる。

【0137】

〔〔変形例〕〕

第四実施形態における負荷モニタ部21及び冗長制御部18cは、第二実施形態における現用系HA3aに適用されても良い。この場合、例えば優先フラグは複数の値を持つように構成される。そして、冗長制御部18cは、負荷状態の値に応じて優先フラグの値についての閾値を決定し、BUメッセージの転送処理を実行するか否かを判断するように構成される。

【0138】

〔第五実施形態〕

〔〔システム構成〕〕

図15は、本発明の第五実施形態によるパケット中継システム1dの概要を示す図である。次に、図15を用いて本発明の第五実施形態によるパケット中継システム1dについて説明する。

【0139】

パケット中継システム1dは、第一実施形態によるパケット中継システム1とほぼ同様の構成を含む。具体的には、パケット中継システム1dは、移動端末2、現用系HA3d、ホームリンク4、外部リンク5、スタンバイ系HA6d、及びホームリンク4と外部リンクとを通信可能に接続するネットワーク26を含む。

【0140】

パケット中継システム1dでは、現用系HA3dは、BUメッセージを転送せずに、BCテーブル9Aから気付アドレスのみを抽出してこの情報をスタンバイ

系 H A 6 d へ転送する。スタンバイ系 H A 6 d は、受信する気付アドレスに対して B U メッセージの送信を要求することにより、ホームアドレスと気付アドレスとの対応を取得する。以下では、パケット中継システム 1 d について、パケット中継システム 1 と異なる構成についてのみ説明する。

【 0 1 4 1 】

〈現用系 H A〉

図 1 6 は、現用系 H A 3 d のブロック図である。現用系 H A 3 d は、第一実施形態による現用系 H A 3 のメッセージ処理部 1 9 及び冗長制御部 1 8 の代わりに、メッセージ処理部 1 9 d 及び冗長制御部 1 8 d を備える。

【 0 1 4 2 】

メッセージ処理部 1 9 d は、冗長制御部 1 8 に代わって冗長制御部 1 8 d を備える点で、第一実施形態のメッセージ処理部 1 9 と異なる。

【 0 1 4 3 】

冗長制御部 1 8 d は、B U メッセージの転送の代わりに気付アドレスリストの送信を行う点及び冗長周期制御タイマを備える点で、第一実施形態における冗長制御部 1 8 と異なる。以下、この二つの点について説明する。

【 0 1 4 4 】

まず、冗長周期制御タイマについて説明する。冗長制御部 1 8 d は、不図示の冗長周期制御タイマを備える。冗長周期制御タイマは、冗長処理を行うべき周期、即ち気付アドレスリストをスタンバイ系 H A 6 d へ送信すべき周期を計時する。冗長周期制御タイマは、冗長処理を行うべき周期を計時すると、冗長周期制御トリガを発生する。

【 0 1 4 5 】

次に、気付アドレスリストの送信について説明する。冗長制御部 1 8 d は、冗長制御部 1 8 と異なり、B U メッセージの転送を実行しない。代わりに、冗長制御部 1 8 d は、冗長周期制御タイマが冗長周期制御トリガを発生すると、B C テーブル 9 A から気付アドレスのみを抽出し、気付アドレスリストを生成する。そして、冗長制御部 1 8 d は、生成した気付アドレスリストをスタンバイ系 H A 6 d へ送信する。このとき、冗長制御部 1 8 d は、スタンバイ系 H A 6 d と自装置

との間にあらかじめ確立されたコネクションを用いて、気付アドレスリストを送信する。

【 0 1 4 6 】

＜スタンバイ系HA＞

図 1 7 は、スタンバイ系 H A 6 d のブロック図である。スタンバイ系 H A 6 d は、第一実施形態によるスタンバイ系 H A 6 の B C 記憶部 R 9 , メッセージ処理部 R 1 9 , メッセージ種別判定部 R 1 5 , 及び冗長制御部 R 1 8 の代わりに、B C 記憶部 R 9 d , メッセージ処理部 R 1 9 d , メッセージ種別判定部 R 1 5 d , 及び冗長制御部 R 1 8 d を備える。

【 0 1 4 7 】

B C 記憶部 R 9 d は、B C テーブル R 9 A の代わりに B C テーブル R 9 D を記憶する点で異なる。図 1 8 は、B C テーブル R 9 D の例を示す図である。図 1 8 を用いて B C テーブル R 9 D について説明する。

【 0 1 4 8 】

B C 記憶部 R 9 D は、ホームアドレス、気付アドレス、ライフタイム (Life time) , プリフィクス (Prefix) 長、冗長フラグを対応付けて持つ。冗長フラグは” 0 ” 又は” 1 ” のいずれかの値を持つ。冗長フラグが” 0 ” である場合、この冗長フラグに対応する気付きアドレスは、現用系 H A 3 d から気付アドレスリストとして通知された気付アドレスではないことを示す。即ち、この気付アドレスは、例えば、B U メッセージにより設定された気付アドレスやあらかじめ設定されている気付アドレスであることを示す。一方、冗長フラグが” 1 ” である場合、この冗長フラグに対応する気付きアドレスは、現用系 H A 3 d から気付アドレスリストとして通知された気付アドレスであることを示す。

【 0 1 4 9 】

メッセージ処理部 R 1 9 d は、メッセージ種別判定部 R 1 5 と冗長制御部 R 1 8 とに代わって、メッセージ種別判定部 R 1 5 d と冗長制御部 R 1 8 d とを備える点で、第一実施形態のメッセージ処理部 R 1 9 と異なる。

【 0 1 5 0 】

メッセージ種別判定部 R 1 5 d は、受け取った制御メッセージが、M I P 6 制

御メッセージ、BUメッセージ、その他の制御メッセージ、気付アドレスリストのいずれであるかを判定する点で、メッセージ種別判定部R15と異なる。さらに、メッセージ種別判定部R15dは、受け取った制御メッセージが気付アドレスリストであった場合、この制御メッセージを含むパケットを、モバイルメッセージ処理部R16を介して冗長制御部R18dへ渡す点で、メッセージ種別判定部R15と異なる。

【0151】

冗長制御部R18dは、受け取った気付アドレスリストをBCテーブルR9Dに登録する点、及び現用系HAの処理の引き継ぎ処理が、第一実施形態の冗長制御部R18と異なる。以下、この二つの差異について説明する。

【0152】

まず、受け取った気付アドレスリストをBCテーブルR9Dに登録する点について説明する。冗長制御部R18dは、気付アドレスリストと受け取ると、この気付アドレスリストに含まれる気付アドレスをBCテーブルR9Dに登録する。このとき、冗長制御部R18dは、登録した気付アドレスに対応する冗長フラグの値を”1”に設定する。

【0153】

次に、現用系HAの処理の引き継ぎ処理における差異について説明する。引き継ぎ処理において、冗長制御部R18dは、冗長制御部R18が実行する処理に加えてさらに、以下の処理を実行する。冗長制御部R18dは、BCテーブルR9Dを走査し、冗長フラグが”1”であるBCエントリを検索する。冗長制御部R18dは、検索したBCエントリが含む気付アドレスに対応する移動端末2に対し、BRメッセージを生成する。そして、冗長制御部R18dは、生成したBRメッセージを送信する。このとき、冗長制御部R18dは、検索した全てのBCエントリについて、この処理を実行する。この後、BRメッセージの送信先である移動端末2からBUメッセージを受信することにより、冗長制御部R18dは、この移動端末2についてのBCエントリをBCテーブルR9Dに登録する。

【0154】

〔動作例〕

〈現用系HA〉

図19は、第五実施形態における現用系HA3dの動作例を示すフローチャートである。図19を用いて現用系HA3dの動作例について説明する。ただし、現用系HA3dの動作例について、第一実施形態における現用系HA3の動作例と異なる処理についてのみ説明する。

【0155】

モバイルメッセージ処理部16がBCエントリを登録した後（S16）、冗長制御部18aは、S17及びS18の処理を実行せず、BAメッセージを含むパケット生成する（S19）。この後、生成されたパケットについて、S07～S09の処理が実行される。

【0156】

また、冗長周期制御タイマが冗長周期制御トリガを発生すると（S59）、冗長制御部18dは、BCテーブル9Aから気付アドレスのみを抽出し、気付アドレスリストを生成する（S60）。そして、冗長制御部18dは、生成した気付アドレスリストをスタンバイ系HA6dへ送信し（S61）、処理を終了する（S62）。

【0157】

〈スタンバイ系HA〉

図20、21は、第五実施形態におけるスタンバイ系HA6dの動作例を示すフローチャートである。図20、21を用いてスタンバイ系HA6dの動作例について説明する。ただし、スタンバイ系HA6dの動作例について、第一実施形態におけるスタンバイ系HA6の動作例と異なる処理についてのみ説明する。

【0158】

パケット種別識別部R8が受信されたパケットは制御メッセージを含むと識別した場合（S23－Yes：図20参照）、メッセージ種別判定部R15dは、この制御メッセージが気付アドレスリストであるか否かを判断する（S63）。この制御メッセージが気付アドレスリストでない場合（S63－No）、S30以降の処理が実行される。一方、この制御メッセージが気付アドレスリストである場合（S63－Yes）、冗長制御部R18dは、この気付アドレスリストに

含まれる気付アドレスをBCテーブルR9Dに登録する。このとき、冗長制御部R18dは、登録した気付アドレスに対応する冗長フラグの値を”1”に設定し（S64）、処理を終了する（S65）。

【0159】

また、自装置の状態をスタンバイ系から現用系に変更する場合（S49～S52：図7，21参照）、冗長制御部R18dはBCテーブルR9Dを走査し、冗長フラグが”1”であるBCエントリを検索する（S66）。冗長制御部R18dは、検索したBCエントリが含む気付アドレスに対するBRメッセージを生成し、生成したBRメッセージを送信する（S67）。冗長制御部R18dは、検索した全てのBCエントリについてBRメッセージを送信すると（S68－Yes）、処理を終了する（S53）。

【0160】

〔〔作用・効果〕〕

本発明の第五実施形態によれば、現用系HA3dの冗長制御部18dは、BUメッセージをスタンバイ系HA6dに対して転送しない。冗長制御部18dは、BCテーブル9Aから気付アドレスのみを抽出し、気付アドレスリストを生成する。そして、冗長制御部18dは、生成した気付アドレスリストをスタンバイ系HA6dへ送信する。スタンバイ系HA6dの冗長制御部R18dは、スタンバイ系から現用系への引き継ぎを行う際に、即ち現用系HA3dに障害が発生した際に、気付アドレスリストが含む気付アドレスに対してBRメッセージを送信する。そして、スタンバイ系HA6dは、移動端末2からBUメッセージを受信することで、各移動端末2のホームアドレス等の情報を得る。

【0161】

このため、従来のクラスタリング手法では、BCテーブルそのものが、現用系HA3dからスタンバイ系HA6dへ送信されたのに対し、第五実施形態では、気付アドレスのみを含む気付アドレスリストが送信される。従って、従来のクラスタリング手法と異なり、現用系HA3dとスタンバイ系HA6dとの間における通信量が削減される。よって、スタンバイ系から現用系への引き継ぎに要する時間を短縮することが可能となる。

【 0 1 6 2 】

また、第五実施形態では、冗長制御部 1 8 d における気付アドレスリストの作成／送信と、B R メッセージの作成／送信との処理を除くと、従来のクラスタリング手法を流用することが可能である。このため、パケット中継システム 1 d の構築に要する時間や費用を削減することが可能である。

【 0 1 6 3 】

〔〔変形例〕〕

冗長制御部 R 1 8 d は、自装置の状態をスタンバイ系から現用系に変更する際に B R メッセージの送信を実行するのではなく、現用系 H A 3 d から気付アドレスリストを受信した際に B R メッセージの送信を実行するように構成されても良い。この場合、冗長制御部 R 1 8 d は、B R メッセージに対する B U メッセージに基づいた B C エントリを B C テーブル R 9 D に登録する際に、この B C エントリの冗長フラグを” 0 ” に設定する。

【 0 1 6 4 】

このように構成されることにより、自装置の状態をスタンバイ系から現用系に変更する際に送信すべき B R メッセージの数を削減することが可能となる。従って、スタンバイ系 H A 6 d が現用系 H A 3 d の処理を引き継ぐ際の処理を削減し、高速に実行することが可能となる。

【 0 1 6 5 】

また、第二実施形態から第四実施形態の構成を、第五実施形態に適用しても良い。即ち、冗長制御部 1 8 d は、気付アドレスリストを生成する際に、優先フラグ、統計情報、閾値などに基づいて、気付アドレスリストに含める気付アドレスを選択する（絞り込む）ように構成されても良い。

【 0 1 6 6 】

また、第五実施形態における現用系 H A 3 d は、第二実施形態又は第三実施形態における優先フラグ又は統計情報を含む B C テーブルを備え、冗長制御部 1 8 d は、気付アドレスリストを生成する際に、気付アドレスに対応する優先フラグ又は統計情報を気付アドレスリストに含めるように構成されても良い。この場合、スタンバイ系 H A 6 d の冗長制御部 R 1 8 d は、気付アドレスリストに含まれ

る気付アドレスに対してB Rメッセージを送信する際に、気付アドレスリストにおいてこの気付アドレスに対応する優先フラグ又は統計情報に基づいてB Rメッセージを送信するか否かを判断するように構成される。

【 0 1 6 7 】

さらに、上記構成において、スタンバイ系H A 6 dは第四実施形態における負荷モニタをさらに備え、冗長制御部R 1 8 dは、負荷モニタによる負荷情報及び気付アドレスに対応する優先フラグ又は統計情報に基づいてB Rメッセージを送信するか否かを判断するように構成されても良い。

【 0 1 6 8 】

また、上記構成において、冗長制御部R 1 8 dは、B Rメッセージを送信するか否か及び／又はB Rメッセージの送信順序を判断するように構成されても良い。

【 0 1 6 9 】

このように構成されることにより、現用系H A 3 dとスタンバイ系H A 6 dとの間における通信量は増大するが、現用系H A 3 dにおける気付アドレスリストの生成処理が簡易となり、この処理による負荷を軽減することが可能となる。従って、他のサービスの処理能力を向上させることが可能となる。また、スタンバイ系H A 6 dにおいて、サービス品質の差別化を図ることが可能となる。

【 0 1 7 0 】

〔第六実施形態〕

第六実施形態におけるパケット中継システム1 eは、H A負荷分散装置2 2を含む。まず、H A負荷分散装置の概要について説明する。

【 0 1 7 1 】

図2 2は、H A負荷分散装置P 7の概要を示す図である。H A負荷分散装置P 7は、複数のホームエージェントP 3を従える。H A負荷分散装置P 7は、移動端末P 2のホームアドレスと、この移動端末P 2宛のパケットの処理を担当するホームエージェントP 3の実アドレスとを対応付けたテーブルを持つ。処理を担当するホームエージェントP 3とは即ち、この移動端末P 2についてのB Cエントリを有するホームエージェントである。

【 0 1 7 2 】

HA 負荷分散装置 P 7 は、移動端末 2 宛のパケットを受信すると（データ通信フェイズ）、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスを検索キーとしてテーブルを検索し、振り分け先となるホームエージェント P 3 を決定する。そして、HA 負荷分散装置 P 7 は、このパケットを、決定したホームエージェント P 3 へ転送する。

【 0 1 7 3 】

また、HA 負荷分散装置 P 7 は、代表アドレス宛のパケットを受信すると（BU フェイズ）、このパケットが BU メッセージを含むと判断する。代表アドレスとは、仮想的なアドレスであり、BU メッセージの送信先アドレスや BA メッセージの送信元アドレスとして使用される。HA 負荷分散装置 P 7 は、BU メッセージに含まれるオプションヘッダから、このパケットの送信元である移動端末のホームアドレスを抽出する。HA 負荷分散装置 P 7 は、抽出したホームアドレスを検索キーとしてテーブルを検索し、BU メッセージの転送先となるホームエージェント P 3 を決定する。そして、HA 負荷分散装置 P 7 は、決定したホームエージェント P 3 へ、BU メッセージを含むパケットを転送する。

【 0 1 7 4 】

〔 システム構成 〕

図 2 3 は、本発明の第六実施形態によるパケット中継システム 1 e の概要を示す図である。次に、図 2 3 を用いて本発明の第六実施形態によるパケット中継システム 1 e について説明する。

【 0 1 7 5 】

パケット中継システム 1 e は、移動端末 2、現用系 HA 3 f、スタンバイ系 HA 6 f、ホームリンク 4、外部リンク 5、ホームリンク 4 と外部リンク 5 とを通信可能に接続するネットワーク 2 6、及び HA 負荷分散装置（HA 負荷分散装置）2 2 を含む。

【 0 1 7 6 】

パケット中継システム 1 e では、HA 負荷分散装置 2 2 は、移動端末 2 から受信した BU メッセージを、現用系 HA 3 f とスタンバイ系 HA 6 f とにそれぞれ

転送する。このような動作により、現用系 H A 3 f とスタンバイ系 H A 6 f との B C テーブルの同期を図る。

【 0 1 7 7 】

パケット中継システム 1 e において、ホームリンク 4，外部リンク 5，及びネットワーク 2 6 は、第一実施形態によるパケット中継システム 1 の各構成と同じ構成である。このため、ホームリンク 4，外部リンク 5，及びネットワーク 2 6 についての説明を省略する。

【 0 1 7 8 】

また、パケット中継システム 1 e において、現用系 H A 3 f とスタンバイ系 H A 6 f とは、従来の技術におけるホームエージェント P 3 を用いて構成される。このため、現用系 H A 3 f とスタンバイ系 H A 6 f との説明を省略する。

【 0 1 7 9 】

＜ H A 負荷分散装置 ＞

図 2 4 は、 H A 負荷分散装置 2 2 のブロック図である。 H A 負荷分散装置 2 2 は、ハードウェア的には、バスを介して接続された C P U，主記憶（ R A M），補助記憶装置（ハードディスク）等を備えている。 H A 負荷分散装置 2 2 は、補助記憶装置に記憶された各種のプログラム（ O S，アプリケーション等）が主記憶にロードされ C P U により実行されることによって、受信部 L B 7，パケット種別識別部 L B 8，ルーティングテーブル記憶部 L B 1 2，出方路決定部 L B 1 3，送信部 L B 1 4，メッセージ処理部 L B 1 9， H A 振分テーブル記憶部 L B 2 3， H A 振分テーブル検索部 L B 2 4，及びパケット情報書換処理部 L B 2 5 等を含む装置として機能する。

【 0 1 8 0 】

受信部 L B 7 は、通信制御装置などを用いて構成される。受信部 L B 7 は、移動端末 2 や他の装置等からパケットを受信する。受信部 L B 7 は、受信されたパケットをパケット種別識別部 L B 8 へ渡す。

【 0 1 8 1 】

パケット種別識別部 L B 8 は、 C P U や R A M 等を用いて構成される。パケット種別識別部 L B 8 は、受信されたパケットのパケット情報を抽出し、その種別

を識別する。パケット情報とは、例えばパケットのヘッダ情報（送信先アドレス（D A）、送信元アドレス（S A）など）である。このとき、パケット種別識別部 L B 8 は、受信されたパケットの送信先アドレスがホームエージェントの代表アドレスか否かを判断する。パケット種別識別部 L B 8 は、受信されたパケットの送信先アドレスがホームエージェントの代表アドレスである場合、受信されたパケットをメッセージ種別判定部 L B 1 5 へ渡す。

【 0 1 8 2 】

一方、受信されたパケットの送信先アドレスがホームエージェントの代表アドレスでない場合、パケット種別識別部 L B 8 は、以下の処理を行う。

【 0 1 8 3 】

まず、パケット種別識別部 L B 8 は、この送信先アドレスの N P と、自装置がサポートする移動端末 2 のホームアドレスの N P と同じであるか否かを判断する。このとき、パケット種別識別部 L B 8 は、H A 振分テーブル L B 2 3 A に登録されたホームアドレスを、自装置がサポートする移動端末 2 のホームアドレスであると判断する。即ち、パケット種別識別部 L B 8 は、この送信先アドレスの N P が H A 振分テーブル L B 2 3 A に登録されているホームアドレスの N P と一致するか否かを判断する。

【 0 1 8 4 】

送信先アドレスの N P がサポートの対象外である場合、即ちこの送信先アドレスの N P が H A 振分テーブル L B 2 3 A に登録されているホームアドレスの N P と一致しない場合、パケット種別識別部 L B 8 は、自装置が冗長制御を行うように設定されているか否かを判断する。

【 0 1 8 5 】

自装置が冗長制御を行うように設定されていない場合、パケット種別識別部 L B 8 は、受信されたパケットを出方路決定部 L B 1 3 へ渡す。一方、自装置が冗長制御を行うように設定されている場合、パケット種別識別部 L B 8 は、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスを検索キーとして H A 振分テーブル L B 2 3 A を検索し、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスがスタンバイ系 H A 6 f のアドレスとして登録されているか否かを判断する。そして、受信

されたパケットのヘッダに含まれる送信元アドレスがスタンバイ系 H A 6 f のアドレスである場合、即ちこのパケットがスタンバイ系 H A 6 f から移動端末 2 へ送信された B A メッセージを含むパケットである場合、パケット種別識別部 L B 8 は、このパケットを廃棄する。

【 0 1 8 6 】

一方、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスがスタンバイ系 H A 6 f のアドレスでない場合、パケット種別識別部 L B 8 は、受信されたパケットを出方路決定部 L B 1 3 へ渡す。

【 0 1 8 7 】

H A 振分テーブル記憶部 L B 2 3 は、R A M 等の記憶装置を用いて構成される。H A 振分テーブル記憶部 L B 2 3 は、H A 振分テーブル L B 2 3 A を記憶する。図 2 5 は、H A 振分テーブル L B 2 3 A の例を示す図である。図 2 5 を用いて H A 振分テーブル L B 2 3 A について説明する。

【 0 1 8 8 】

H A 振分テーブル L B 2 3 A は、移動端末のホームアドレス、転送先 H A アドレス、冗長制御有無、スタンバイ系 H A アドレスを対応付けて持つ。

【 0 1 8 9 】

移動端末のホームアドレスは、自装置がサポートする移動端末 2 のホームアドレスを示す。

【 0 1 9 0 】

転送先 H A アドレスは、移動端末 2 宛のパケットの転送を担当するホームエージェントの実アドレスを示す。即ち、移動端末 2 宛のパケットの転送先となる現用系 H A 3 f の実アドレスを示す。また、転送先 H A アドレスは、移動端末 2 から送信された B U メッセージの転送先となる現用系 H A 3 f の実アドレスを示す。

【 0 1 9 1 】

冗長制御有無は、" 0 " 又は " 1 " の値を持ち、対応する転送先 H A アドレスを持つ現用系 H A について冗長処理を行うか否かを示す。即ち、対応する転送先 H A アドレスを持つ現用系 H A 3 f に転送される B U メッセージをスタンバイ系

HA 6 f へコピー及び転送すべきか否かを示す。冗長制御有無は、” 0 ” である場合、対応する転送先 HA アドレスを持つ現用系 HA について冗長処理を行わないことを示す。一方、冗長制御有無は、” 1 ” である場合、対応する転送先 HA アドレスを持つ現用系 HA について冗長処理を行うことを示す。

【 0 1 9 2 】

スタンバイ系 HA アドレスは、対応する転送先 HA アドレスを持つ現用系 HA 3 f について冗長処理を実行するスタンバイ系 HA 6 f の実アドレスを示す。また、対応する転送先 HA アドレスを持つ現用系 HA 3 f へ転送される BU メッセージのコピーの送信先となるスタンバイ系 HA 6 f の実アドレスを示す。

【 0 1 9 3 】

HA 振分テーブル検索部 LB 2 4 は、CPU や RAM 等を用いて構成される。HA 振分テーブル検索部 LB 2 4 は、HA 振分テーブル記憶部 LB 2 3 が記憶する HA 振分テーブル LB 2 3 A を検索する。このとき、HA 振分テーブル検索部 LB 2 4 は、パケット種別識別部 LB 8 から受け取ったパケットのヘッダに含まれる送信先アドレス、即ち移動端末 2 のホームアドレスを検索キーとして、HA 振分テーブル LB 2 3 A を検索する。そして、HA 振分テーブル検索部 LB 2 4 は、このパケットの転送先となるホームエージェントを決定し、このホームエージェントの実アドレスを取得する。HA 振分テーブル検索部 LB 2 4 は、受け取ったパケットと取得した実アドレスとをパケット情報書換処理部 LB 2 5 へ渡す。

【 0 1 9 4 】

パケット情報書換処理部 LB 2 5 は、CPU や RAM 等を用いて構成される。パケット情報書換処理部 LB 2 5 は、受け取ったパケットのヘッダを、通知された実アドレス宛に書き換える。そして、パケット情報書換処理部 LB 2 5 は、このパケットを出方路決定部 LB 1 3 へ渡す。

【 0 1 9 5 】

ルーティングテーブル記憶部 LB 1 2 は、RAM 等の記憶装置を用いて構成される。ルーティングテーブル記憶部 LB 1 2 は、ルーティングテーブルを記憶する。このルーティングテーブルは従来から使用される技術であるため、説明を省

く。

【 0 1 9 6 】

出方路決定部 L B 1 3 は、CPU や RAM 等を用いて構成される。出方路決定部 L B 1 3 は、ルーティングメッセージ処理部 L B 1 7，冗長制御部 L B 1 8，パケット情報書換処理部 L B 2 5 のいずれかからパケットを受け取る。出方路決定部 L B 1 3 は、ルーティングテーブル記憶部 L B 1 2 が記憶するルーティングテーブルを参照することにより、受け取ったパケットの出方路を決定する。出方路決定部 L B 1 3 は、決定した出方路を送信部 L B 1 4 へ通知する。また、出方路決定部 L B 1 3 は、受け取ったパケットを送信部 L B 1 4 へ渡す。

【 0 1 9 7 】

送信部 L B 1 4 は、通信制御装置を用いて構成される。送信部 L B 1 4 は、出方路決定部 L B 1 3 から渡されたパケットを、通知された出方路へ対し送出する。

【 0 1 9 8 】

メッセージ処理部 L B 1 9 は、CPU や RAM やタイマ等を用いて構成される。メッセージ処理部 L B 1 9 は、メッセージ種別判定部 L B 1 5，モバイルメッセージ処理部 L B 1 6，ルーティングメッセージ処理部 L B 1 7，及び冗長制御部 L B 1 8 を含む。

【 0 1 9 9 】

メッセージ種別判定部 L B 1 5 は、CPU や RAM 等を用いて構成される。メッセージ種別判定部 L B 1 5 は、受信されたパケットが B U メッセージか否かを判断する。メッセージ種別判定部 L B 1 5 は、受信されたパケットが B U メッセージを含む場合、このパケットをモバイルメッセージ処理部 L B 1 6 へ渡す。一方、受信されたパケットが B U メッセージを含まない場合、メッセージ種別判定部 L B 1 5 は、このパケットをルーティングメッセージ処理部 L B 1 7 へ渡す。

【 0 2 0 0 】

モバイルメッセージ処理部 L B 1 6 は、CPU や RAM 等を用いて構成される。モバイルメッセージ処理部 L B 1 6 は、B U メッセージを含むパケットに対する処理を実行する。具体的には、モバイルメッセージ処理部 L B 1 6 は、B U メ

ッセージのオプションヘッダから、このパケットの送信元である移動端末のホームアドレスを抽出する。モバイルメッセージ処理部LB16は、抽出したホームアドレスを検索キーとしてHA振分テーブルLB23Aを検索し、このBUメッセージを含むパケットの転送先となる現用系HA3fを決定する。

【0201】

また、モバイルメッセージ処理部LB16は、決定した転送先となる現用系HA3fについて冗長制御を行うか否かを判断する。モバイルメッセージ処理部LB16は、抽出したホームアドレスを検索キーとしてHA振分テーブルLB23Aを検索し、対応する冗長制御有無の値を読み出し、冗長制御を行うか否かを判断する。モバイルメッセージ処理部LB16は、決定した転送先となる現用系HA3fについて冗長制御を行う場合、抽出したホームアドレスを検索キーとしてHA振分テーブルLB23Aを検索し、対応するスタンバイ系HAアドレスを読み出す。そして、モバイルメッセージ処理部LB16は、このBUメッセージを含むパケットを、読み出したスタンバイ系HA6f宛にコピーし送信する。

【0202】

また、モバイルメッセージ処理部LB16は、このBUメッセージを含むパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスを、決定した転送先となる現用系HA3fの実アドレスに書き換え送信する。

【0203】

ルーティングメッセージ処理部LB17は、CPUやRAM等を用いて構成される。ルーティングメッセージ処理部LB17は、メッセージ種別判定部LB15から、BUメッセージを含まないパケットを受け取る。そして、ルーティングメッセージ処理部LB17は、このパケットに含まれるメッセージ（その他のメッセージ）についての処理を実行する。

【0204】

冗長制御部LB18は、CPUやRAMやタイマ等を用いて構成される。冗長制御部LB18は、モバイルメッセージ処理部LB16からパケットを受け取る。また、冗長制御部R18は、不図示の現用系監視タイマとエコーリプライ待ちタイマとを備える。

【0205】

現用系監視タイマは、冗長制御部LB18によって起動され、一定時間が経過すると現用系監視トリガを発生する。現用系監視タイマは、HA負荷分散装置22が現用系HA3fの状態を調査する周期を計時する。このため、冗長制御部LB18は、現用系監視タイマが現用系監視トリガを発生すると、現用系HA3fに対してエコーリクエストメッセージを生成し送信する。

【0206】

エコーリプライ待ちタイマは、冗長制御部LB18によって起動され、一定時間が経過するとタイムアウトトリガを発生する。エコーリプライ待ちタイマは、冗長制御部LB18が現用系HA3fに対して送信したエコーリクエストについてのタイムアウトを計時する。このため、冗長制御部LB18は、現用系HA3fからエコーリプライが受信されると、エコーリプライ待ちタイマを停止し、現用系監視タイマを起動する。また、冗長制御部LB18は、エコーリプライ待ちタイマがタイムアウトトリガを発生すると、現用系HA3fに異常が発生したと判断する。この場合、冗長制御部LB18は、HA振分テーブルLB23Aにおいて、転送先HAアドレスの値が現用系HA3fのアドレスであるエントリを検索する。そして、冗長制御LB18は、検索された各エントリにおいて、設定されているスタンバイ系HA6fのアドレスを、転送先HAアドレスの値として設定する。このとき、冗長制御LB18は、検索された各エントリの冗長制御有無の値を”0”に書き換える。

【0207】

〔動作例〕

＜HA負荷分散装置＞

図26、27は、第六実施形態におけるHA負荷分散装置22の動作例を示すフローチャートである。図26、27を用いてHA負荷分散装置22の動作例について説明する。

【0208】

受信部LB7がパケットパケットを受信すると（S71：図26参照）、パケット種別識別部LB8は受信されたパケットのパケット情報を抽出し参照する（

S 7 2)。パケット種別識別部 L B 8 は、パケット情報に含まれる送信先アドレスがホームエージェントの代表アドレスか否かを判断する (S 7 3)。

【 0 2 0 9 】

送信先アドレスがホームエージェントの代表アドレスではない場合 (S 7 3 - N o)、パケット種別識別部 L B 8 は、この送信先アドレスの N P が、自装置 (H A 負荷分散装置 2 2) がサポートする移動端末 2 のホームアドレスの N P と同じであるか否かを判断する (S 7 4)。

【 0 2 1 0 】

送信先アドレスの N P が、サポートする移動端末 2 のホームアドレスの N P と異なる場合 (S 7 4 - N o)、パケット種別識別部 L B 8 は、自装置が冗長制御を行うように設定されているか否かを判断する (S 7 5)。

【 0 2 1 1 】

自装置が冗長制御を行うように設定されていない場合 (S 7 5 - N o)、出方路決定部 L B 1 3 は、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスとルーティングテーブル記憶部 L B 1 2 の内容とに基づいて、パケットの出方路を決定する (S 7 6)。そして、送信部 L B 1 4 は、決定された出方路に対してパケットを送出し (S 7 7)、処理が終了する (S 7 8)。

【 0 2 1 2 】

自装置が冗長制御を行うように設定されている場合 (S 7 5 - Y e s)、パケット種別識別部 L B 8 は、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスがスタンバイ系 H A 6 f のアドレスであるか否かを判断する (S 7 9)。

【 0 2 1 3 】

このパケットのヘッダに含まれる送信元アドレスがスタンバイ系 H A 6 f のアドレスである場合 (S 7 9 - Y e s)、パケット種別識別部 L B 8 は、このパケットを廃棄し (S 8 0)、処理を終了する (S 8 1)。

【 0 2 1 4 】

一方、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレスがスタンバイ系 H A 6 f のアドレスでない場合 (S 7 9 - N o)、このパケットについて S 7 6 ~ S 7 8 の処理が実行される。

【 0 2 1 5 】

送信先アドレスのNPが、サポートする移動端末2のホームアドレスのNPと同じである場合（S 7 4 - Y e s）、HA振分テーブル検索部LB 2 4は、このパケットのヘッダに含まれる送信先アドレス、即ち移動端末2のホームアドレスを検索キーとして、HA振分テーブルLB 2 3 Aを検索する。そして、HA振分テーブル検索部LB 2 4は、このパケットの転送先となるホームエージェントを決定する（S 8 2）。パケット情報書換処理部LB 2 5は、検索結果に基づいて転送処理を行う（S 8 3）。即ち、パケット情報書換処理部LB 2 5は、検索結果に基づいて、このパケットのヘッダを書き換えるそして、このパケットについてS 7 6～S 7 8の処理が実行される。

【 0 2 1 6 】

送信先アドレスがホームエージェントの代表アドレスである場合（S 7 3 - Y e s）、メッセージ種別判定部LB 1 5は、受信されたパケットがM I P 6制御メッセージか否かを判定する（S 8 4）。

【 0 2 1 7 】

受信されたパケットがM I P 6制御メッセージを含まない場合（S 8 4 - N o）、ルーティングメッセージ処理部LB 1 7は、そのパケットに含まれるメッセージ（その他のメッセージ）についての処理を実行する（S 8 5）。そして、処理が終了する（S 7 8）。

【 0 2 1 8 】

受信されたパケットがM I P 6制御メッセージを含む場合（S 8 4 - Y e s）、メッセージ種別判定部LB 1 5は、このパケットがB Uメッセージを含むか否かを判断する（S 8 6）。

【 0 2 1 9 】

受信されたパケットがB Uメッセージを含まない場合（S 8 6 - N o）、ルーティングメッセージ処理部LB 1 7は、そのパケットに含まれるメッセージ（その他のメッセージ）についての処理を実行する（S 8 5）。そして、処理が終了する（S 7 8）。

【 0 2 2 0 】

受信されたパケットがBUメッセージを含む場合（S 8 6 - Y e s）、モバイルメッセージ処理部LB 1 6は、BUメッセージのオプションヘッダから、ホームアドレスを抽出する（S 8 7）。モバイルメッセージ処理部LB 1 6は、抽出したホームアドレスを検索キーとしてHA振分テーブルLB 2 3 Aを検索し、このパケットの転送先となる現用系HA 3 fを決定する（S 8 8）。ここで、モバイルメッセージ処理部LB 1 6は、決定した転送先となる現用系HA 3 fについて冗長制御を行うか否かを判断する（S 8 9）。

【 0 2 2 1 】

決定した転送先となる現用系HA 3 fについて冗長制御を行う場合（S 8 9）、モバイルメッセージ処理部LB 1 6は、このパケット（BUメッセージを含む）を、この現用系HA 3 fに対応するスタンバイ系HA 6 f宛にコピーし送信する（S 9 0）。

【 0 2 2 2 】

一方、決定した転送先となる現用系HA 3 fについて冗長制御を行わない場合（S 8 9 - N o）、及びS 9 0の処理の後、モバイルメッセージ処理部LB 1 6は、受信されたパケット（BUメッセージを含む）のヘッダに含まれる送信先アドレスを、決定した転送先となる現用系HA 3 fの実アドレスに書き換え送信する（S 9 1）。

【 0 2 2 3 】

また、現用系監視タイマが現用系監視トリガを発生すると、即ち一定時間が経過すると（S 9 2：図 2 7 参照）、冗長制御部LB 1 8は現用系HA 3 fに対してエコーリクエストメッセージを生成し送信する（S 9 3）。冗長制御部LB 1 8は、エコーリプライ待ちタイマを起動し（S 9 4）、処理を終了する（S 9 5）。

【 0 2 2 4 】

また、S 9 3におけるエコーリクエストに対するエコーリプライが受信されると（S 9 6）、冗長制御部LB 1 8は、エコーリプライ待ちタイマを停止する（S 9 7）。そして、冗長制御部LB 1 8は、現用系監視タイマを起動し（S 9 8）、処理を終了する（S 9 9）。

【 0 2 2 5 】

エコーリプライ待ちタイマがタイムアウトトリガを発生すると（S 1 0 0）、冗長制御部 L B 1 8 は、現用系 H A 3 f に異常が発生したと判断する（S 1 0 1）。この場合、冗長制御部 L B 1 8 は、H A 振分テーブル L B 2 3 A において、転送先 H A アドレスの値が現用系 H A 3 f のアドレスであるエントリを検索する。そして、冗長制御部 L B 1 8 は、検索された各エントリにおいて、設定されているスタンバイ系 H A 6 f のアドレスを、転送先 H A アドレスに設定する。このとき、冗長制御部 L B 1 8 は、検索された各エントリの冗長制御有無の値を” 0 ” に書き換える（S 1 0 2）。そして、処理が終了する（S 1 0 3）。

【 0 2 2 6 】

〔〔作用・効果〕〕

本発明の第六実施形態によれば、H A 負荷分散装置 2 2 のモバイルメッセージ処理部 L B 1 6 は、B U メッセージを含むパケットを受け取ると、B U メッセージのオプションヘッダに含まれる移動端末 P 2 のホームアドレスを検索キーとして、H A 振分テーブル L B 2 3 A を検索する。この検索によって、モバイルメッセージ処理部 L B 1 6 は、この B U メッセージを送信すべき現用系 H A 3 f とスタンバイ系 H A 6 f との実アドレスを取得する。そして、モバイルメッセージ処理部 L B 1 6 は、取得した現用系 H A 3 f とスタンバイ系 H A 6 f に対し、B U メッセージを含むパケットを転送する。

【 0 2 2 7 】

このため、B C テーブルを、現用系 H A 3 f とスタンバイ系 H A 6 f との間でバースト的に通信する必要が無い。従って、B C テーブルの同期を容易に図ることが可能となる。同時に、スタンバイ系 H A 6 f において、現用系への引き継ぎを従来の技術に比べて素早く簡便に行うことが可能となり、サービス中断時間の短縮を図ることができる。

【 0 2 2 8 】

また、パケット種別識別部 L B 8 は、受信されたパケットがスタンバイ系 H A 6 f から移動端末 2 へ送信された B A メッセージを含むパケットである場合、このパケットを廃棄する。

【 0 2 2 9 】

このため、移動端末 2 は、自身が送信した B U メッセージに対する B A メッセージを、現用系 H A 3 f とスタンバイ系 H A 6 f とから重複して受信することが回避される。また、スタンバイ系 H A 6 f は、現用系 H A 3 f と同様に B A メッセージを送信したとしても、この B A メッセージは H A 負荷分散装置 2 2 で廃棄されるため、自身がスタンバイ系 H A 6 f であることを意識する必要がない。従って、従来のホームエージェントをそのままパケット中継システム 1 e に用いることができ、パケット中継システム 1 e の構築に要する時間や費用を削減することが可能である。

【 0 2 3 0 】

〔 変形例 〕

第二実施形態から第四実施形態の構成を、第六実施形態に適用しても良い。即ち、モバイルメッセージ処理部 L B 1 6 は、B U メッセージをコピーしスタンバイ系 H A 6 f へ転送する際に、優先フラグ、統計情報、閾値などに基づいて、転送すべきか否かを選択する（絞り込む）ように構成されても良い。

【 0 2 3 1 】

また、移動端末 2 毎に優先度を設け、同時に優先度に対応した現用系 H A 3 f を複数台備えるように構成されても良い。この場合、現用系 H A 3 f は、優先度に応じて、スタンバイ系 H A 6 f を 1 対 1 で備えたり、複対 1 で備えたり、スタンバイ系 H A 6 f を備えないように構成される。そして、H A 負荷分散装置 2 2 は、移動端末 2 から送信された B U メッセージや移動端末 2 宛のパケットを転送する現用系 H A 3 f を、優先度に応じて選択する。

【 0 2 3 2 】

また、この優先度に応じて、性能の異なるホームエージェントを割り当てるように構成されても良い。

【 0 2 3 3 】

また、優先度に応じて移動端末 2 へ提供されるサービスのリソースを制限するように構成されても良い。

【 0 2 3 4 】

〔その他〕

本発明は、以下のように特定することができる。

（付記 1）第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、前記登録要求を予備系中継装置に転送する登録要求転送手段とを備える現用系中継装置と、

前記現用系中継装置が備える記憶手段及び一般データ転送手段に加え、前記現用系中継装置の状態を監視する監視手段と、前記監視手段が前記現用系中継装置に障害が発生したと判断した場合に自装置を現用系に切り替える切り替え手段とを備える予備系中継装置とを備える中継システム。

（付記 2）前記現用系中継装置は、前記登録要求に対する登録応答を移動端末に対し送信する登録応答送信手段をさらに備え、

前記予備系中継装置は、前記登録要求に対する登録応答の送信をしない応答中止手段をさらに備える

付記 1 に記載の中継システム。

（付記 3）前記監視手段は、I CMP を用いて前記現用系中継装置の状態を監視する付記 1 又は 2 に記載の中継システム。

（付記 4）前記登録要求転送手段は、現用系中継装置で受信される登録要求の一部を予備系中継装置に転送する付記 1 ～ 3 のいずれかに記載の中継システム。

（付記 5）前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、

前記登録要求転送手段は、前記登録要求が含む第一のアドレス及び／又は第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値に応じて登録要求の転送処理を制御する付記 1 ～ 3 のいずれかに記載の中継システム。

（付記 6）前記登録要求転送手段は、前記優先値の値に応じて、登録要求を転送するか否かを制御する付記 5 に記載の中継システム。

（付記 7）前記登録要求転送手段は、前記優先値の値に応じて、登録要求を受信する度に転送するか、又は複数回の受信に対して 1 回の転送を行うかを制御する付記 5 又は 6 に記載の中継システム。

（付記 8）前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた統計情報をさらに記憶し、

前記現用系中継装置は、前記移動端末と自装置との間で行われる通信についての統計情報を収集し前記記憶手段に記憶させる統計情報収集手段をさらに備え、

前記登録要求転送手段は、前記登録要求が含む第一のアドレス及び／又は第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する統計情報の値に応じて登録要求の転送処理を制御する付記 1 ～ 3 のいずれかに記載の中継システム。

（付記 9）前記登録要求転送手段は、前記統計情報の値に応じて、登録要求を転送するか否かを制御する付記 8 に記載の中継システム。

（付記 1 0）前記登録要求転送手段は、前記統計情報の値に応じて、登録要求を受信する度に転送するか、又は複数回の受信に対して 1 回の転送を行うかを制御する付記 8 又は 9 に記載の中継システム。

（付記 1 1）前記現用系中継装置は、自装置の負荷情報を取得する負荷情報取得手段をさらに備え、

前記登録要求転送手段は、さらに負荷情報取得手段が取得する負荷情報に基づいて登録要求の転送処理を制御する付記 5 ～ 1 0 のいずれかに記載の中継システム。

（付記 1 2）第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、前記記憶手段が記憶する第二のアドレスのみを予備系中継装置に送信するアドレス送信手段とを備える現用系中継装置と、

前記現用系中継装置が備える記憶手段及び一般データ転送手段に加え、前記現用系中継装置から受信した第二のアドレスを前記記憶手段に登録する登録手段と、前記現用系中継装置の状態を監視する監視手段と、前記監視手段が前記現用系

中継装置に障害が発生したと判断した場合に自装置を現用系に切り替える切り替え手段と、前記切り替え手段が切り替えを実行する際に前記記憶手段が記憶する第二のアドレスに対し登録要求の送信を要求する送信要求を送信する送信要求手段とを備える予備系中継装置と

を備える中継システム。

（付記 1 3）前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、

前記アドレス送信手段は、前記第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値に応じて送信処理を制御する付記 1 2 に記載の中継システム。

（付記 1 4）前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた統計情報をさらに記憶し、

前記現用系中継装置は、前記移動端末と自装置との間で行われる通信についての統計情報を収集し前記記憶手段に記憶させる統計情報収集手段をさらに備え、

前記アドレス送信手段は、前記第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する統計情報の値に応じて前記第二のアドレスの送信処理を制御する付記 1 2 に記載の中継システム。

（付記 1 5）前記現用系中継装置は、自装置の負荷情報を取得する負荷情報取得手段をさらに備え、

前記アドレス送信手段は、さらに負荷情報取得手段が取得する負荷情報に基づいて制御する付記 1 3 又は 1 4 に記載の中継システム。

（付記 1 6）前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、

前記アドレス送信手段は、前記第二のアドレスに加えてさらにこの第二のアドレスに対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値を送信し、

前記登録手段は、前記第二のアドレスに対応付けて前記優先値の値を前記記憶手段にさらに登録し、

前記送信要求手段は、前記第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する優先値の値に応じて送信要求の送信処理を制御する付記 1 2 に記載の中継システム。

(付記 1 7) 前記記憶手段は、第一のアドレス及び第二のアドレスに対応付けた統計情報をさらに記憶し、

前記現用系中継装置は、前記移動端末と自装置との間で行われる通信についての統計情報を収集し前記記憶手段に記憶させる統計情報収集手段をさらに備え、

前記アドレス送信手段は、前記第二のアドレスに加えてさらにこの第二のアドレスに対応付けて前記記憶手段が記憶する統計情報を送信し、

前記登録手段は、前記第二のアドレスに対応付けて前記統計情報を前記記憶手段にさらに登録し、

前記送信要求手段は、前記第二のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する統計情報に応じて送信要求の送信処理を制御する付記 1 2 に記載の中継システム。

(付記 1 8) 第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段とを備える現用系中継装置及び予備系中継装置と、

前記移動端末の第一のアドレスと前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置のアドレスとを対応付けて記憶する振分記憶手段と、受信した登録要求が含む第一のアドレスと対応付けて前記記憶手段が記憶する前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置へこの登録要求を転送する登録要求転送手段とを備える振分装置と

を備える中継システム。

(付記 1 9) 前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置は、前記登録要求に対する登録応答を移動端末に対し送信する登録応答送信手段をさらに備え、

前記振分装置は前記予備系中継装置から送信された前記登録応答を廃棄する廃棄手段をさらに備える

付記 1 8 に記載の中継システム。

(付記 2 0) 前記振分記憶手段は前記第一のアドレスに対応付けた優先値をさらに記憶し、

前記登録要求転送手段は、前記登録要求が含む第一のアドレスと対応付けて前記振分記憶手段が記憶する優先値の値に応じて登録要求の転送処理を制御する付記 1 8 又は 1 9 に記載の中継システム。

(付記 2 1) 前記第一のアドレスは、前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置が位置するネットワークにおいて前記移動端末により使用されるアドレスであり、前記第二のアドレスは、前記現用系中継装置及び前記予備系中継装置が位置するネットワークとは異なるネットワークにおいて前記移動端末により使用されるアドレスである付記 1 ～ 2 0 のいずれかに記載の中継システム。

(付記 2 2) 第一のアドレスと第二のアドレスとを有する移動端末から送信される第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けた登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、

一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、

前記登録要求を予備系中継装置に転送する登録要求転送手段と、
を備える現用系中継装置

(付記 2 3) 移動端末が有する第一のアドレスと第二のアドレスとを含む登録要求を現用系中継装置から受信する受信手段と、

受信された登録要求に基づいて第一のアドレスと第二のアドレスとを対応付けて記憶する記憶手段と、

一般データを前記記憶手段が前記第一のアドレスに対応づけて記憶する第二のアドレスに対して転送する一般データ転送手段と、

現用系中継装置の状態を監視する監視手段と、

前記監視手段が前記現用系中継装置に障害が発生したと判断した場合に自装置を現用系に切り替える切り替え手段と、
を備える予備系中継装置。

(付記 2 4) 現用系 H A は位置登録メッセージを受けると制御テーブルを更新すると共に、予備系 H A へ位置登録メッセージを転送し、予備系 H A は位置登録メッセージを受けてバックアップ用の制御テーブルを更新することを特徴とするネットワークシステム。

【 0 2 3 5 】

【発明の効果】

本発明によれば、サービスの中断時間は、移動端末における登録要求の送信周期に依存することなく、監視手段の判断周期に依存する。このため、本発明による中継装置において監視手段の判断周期を短くすることにより、サービスの中断時間を短縮することが可能となる。また、監視手段が現用系中継装置に与える負荷は、移動端末が登録要求を送信することにより現用系中継装置に与える負荷に比べて小さい。このため、監視手段は、登録要求が実行される周期に比べて小さい周期で監視を実行することが可能となる。従って、中継装置におけるサービスの中断時間を短縮することが可能となる。

【 0 2 3 6 】

また、本発明によれば、記憶手段が記憶する内容について、登録要求の転送処理によって、現用系中継装置と予備系中継装置とで同期を図る。このため、記憶手段が記憶する内容を送信して同期を図る場合に比べて、現用系中継装置と予備系中継装置との間における通信負荷を軽減することが可能となる。従って、現用系中継装置と予備系中継装置とにおいて、記憶手段が記憶する内容の同期に優れ、中継装置におけるサービスの中断時間を短縮することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第一実施形態におけるパケット中継システムの概要を示す図である。

【図 2】 第一実施形態における現用系 H A のブロック図である。

【図 3】 第一実施形態における B C テーブルの例を示す図である。

【図 4】 第一実施形態におけるスタンバイ系 H A のブロック図である。

【図 5】 第一実施形態における現用系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 6】 第一実施形態におけるスタンバイ系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 7】 第一実施形態におけるスタンバイ系 H A の動作例を示すフローチャートである。

ートである。

【図 8】 第二実施形態における B C テーブルの例を示す図である

【図 9】 第二実施形態における現用系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 1 0】 第三実施形態における現用系 H A のブロック図である。

【図 1 1】 第三実施形態における B C テーブルの例を示す図である。

【図 1 2】 第三実施形態における現用系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 1 3】 第四実施形態における現用系 H A のブロック図である。

【図 1 4】 第四実施形態における現用系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 1 5】 第五実施形態におけるパケット中継システムの概要を示す図である。

【図 1 6】 第五実施形態における現用系 H A のブロック図である。

【図 1 7】 第五実施形態におけるスタンバイ系 H A のブロック図である。

【図 1 8】 第五実施形態における B C テーブルの例を示す図である。

【図 1 9】 第五実施形態における現用系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 2 0】 第五実施形態におけるスタンバイ系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 2 1】 第五実施形態におけるスタンバイ系 H A の動作例を示すフローチャートである。

【図 2 2】 H A 負荷分散装置の概要を示す図である。

【図 2 3】 第六実施形態におけるパケット中継システムの概要を示す図である。

【図 2 4】 第六実施形態における H A 負荷分散装置のブロック図である。

【図 2 5】 第六実施形態における H A 振分テーブルの例を示す図である。

【図 2 6】 第六実施形態における H A 負荷分散装置の動作例を示すフローチャートである。

【図 2 7】 第六実施形態における H A 負荷分散装置の動作例を示すフローチャートである。

【図 2 8】 従来技術による M o b i l e I P v 6 を用いたシステムの概要を示す図である。

【符号の説明】

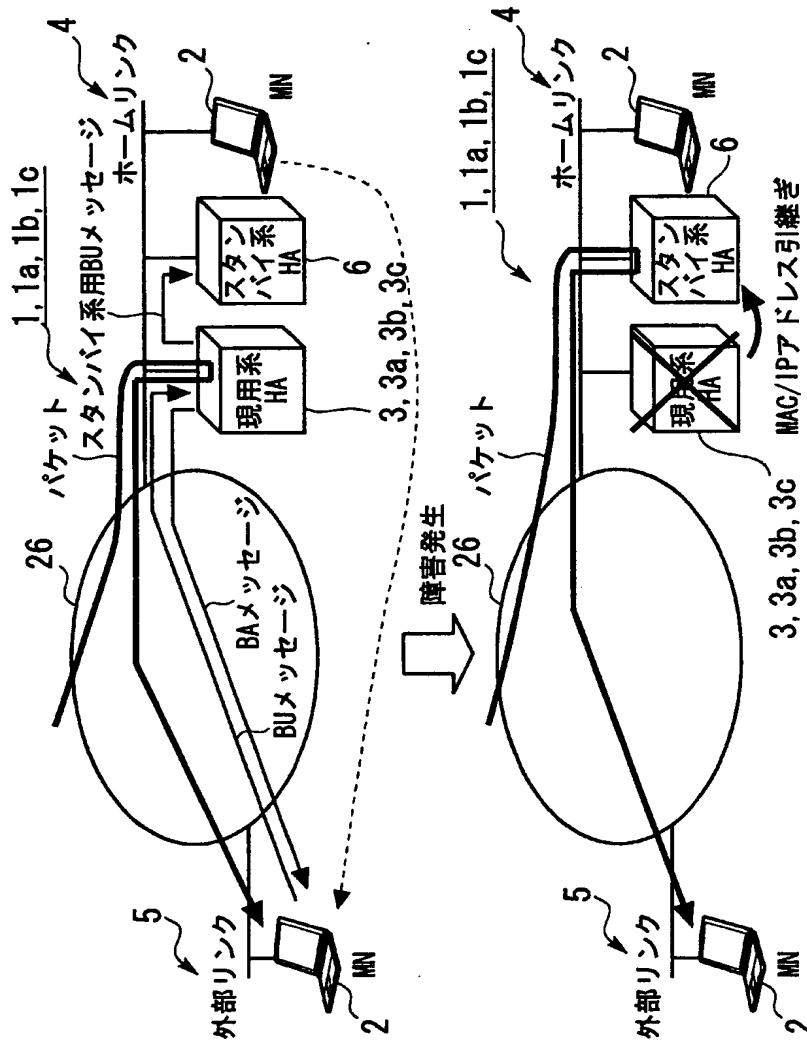
1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 d, P 1	パケット中継システム
2, P 2	移動端末
P 3	ホームエージェント
3, 3 a, 3 b, 3 c, 3 d, 3 f	現用系 H A
4, P 4	ホームリンク
5, P 5	外部リンク
P 6	ネットワーク
6, 6 d, 6 f	スタンバイ系 H A
7, R 7, L B 7	受信部
8, R 8, L B 8	パケット種別識別部
9, 9 a, 9 b, R 9, R 9 d	バインディングキャッシュ
9 A, 9 B, 9 C, R 9 A, R 9 D	B C テーブル
1 0, R 1 0	B C 検索部
1 1, R 1 1	カプセル化处理部
1 2, R 1 2, L B 1 2	ルーティングテーブル記憶部
1 3, R 1 3, L B 1 3	出方路決定部
1 4, R 1 4, L B 1 4	送信部
1 5, R 1 5, R 1 5 d, L B 1 5	メッセージ種別判定部
1 6, R 1 6, L B 1 6	モバイルメッセージ処理部
1 7, R 1 7, L B 1 7	ルーティングメッセージ処理部
1 8, 1 8 a, 1 8 b, 1 8 c, 1 8 d, R 1 8, R 1 8 d, L B 1 8	冗長制御部
1 9, 1 9 a, 1 9 b, 1 9 c, 1 9 d, R 1 9, R 1 9 d, L B 1 9	メッセージ処理部

2 0	統計情報収集部
2 1	負荷モニタ部
2 2	H A 負荷分散装置
L B 2 3	H A 振分テーブル記憶部
L B 2 3 A	H A 振分テーブル
L B 2 4	H A 振分テーブル検索部
L B 2 5	パケット情報書換処理部
2 6	ネットワーク

【書類名】

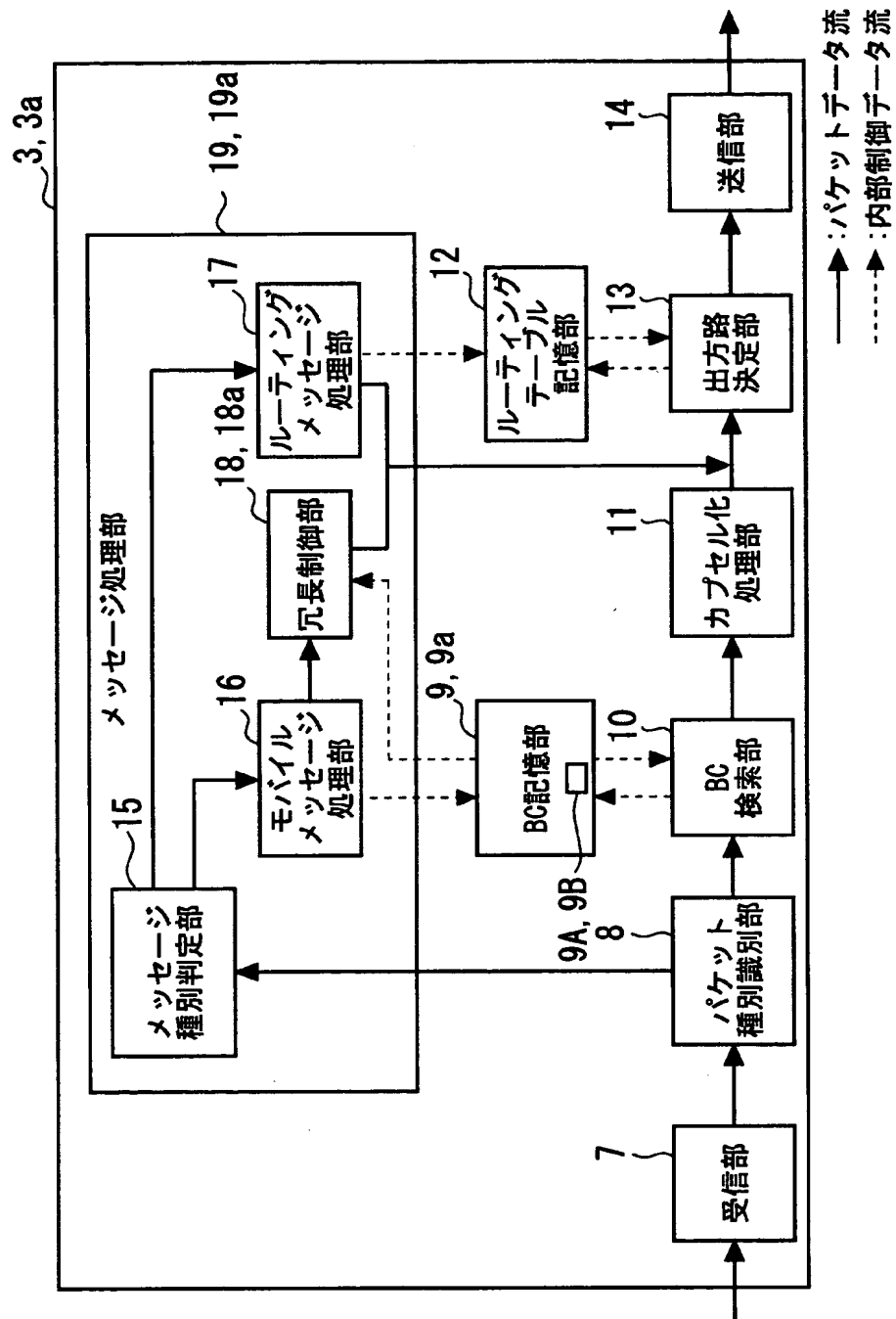
図面

【図 1】



パケット中継システム

【図 2】



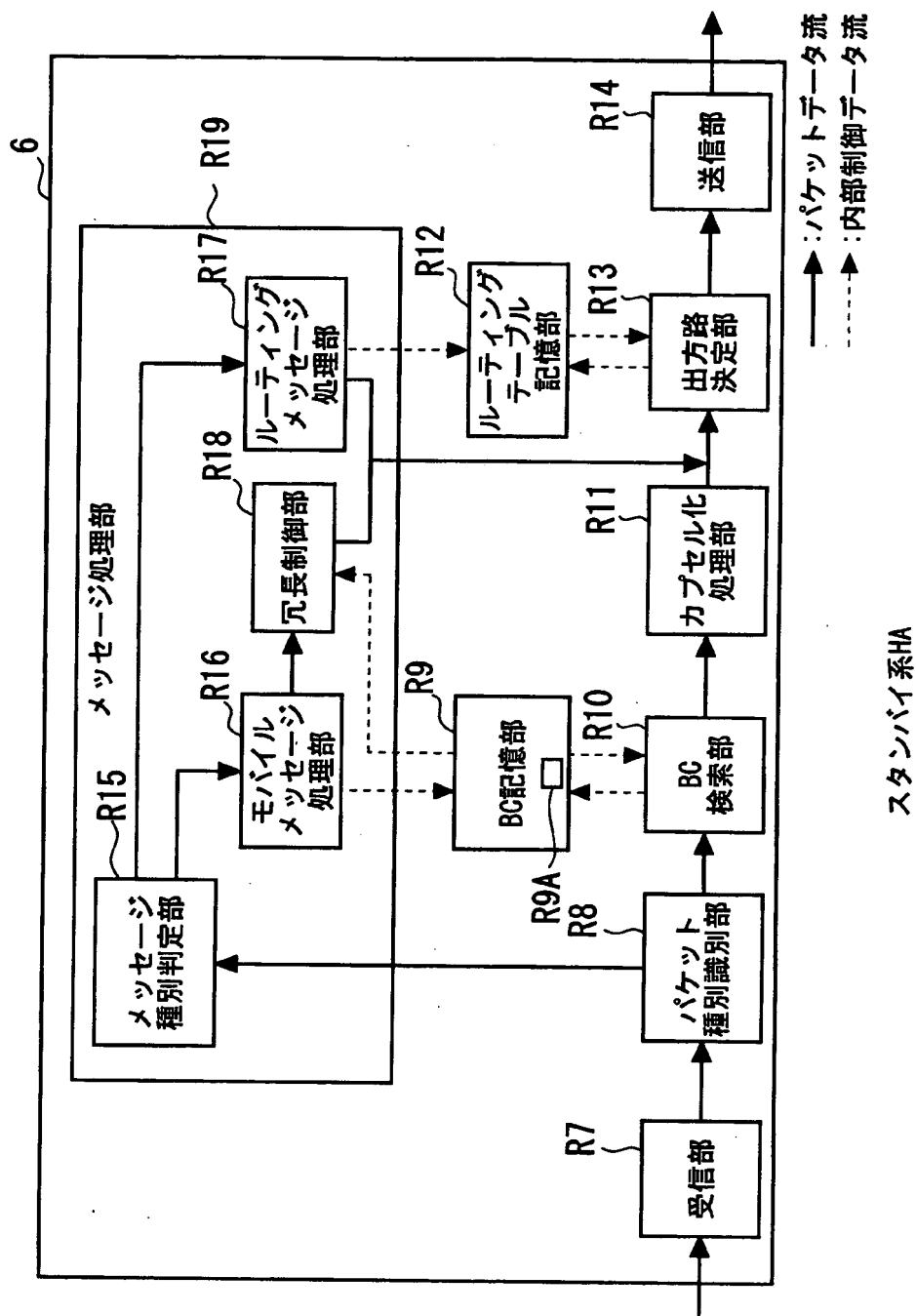
【図 3】

9A

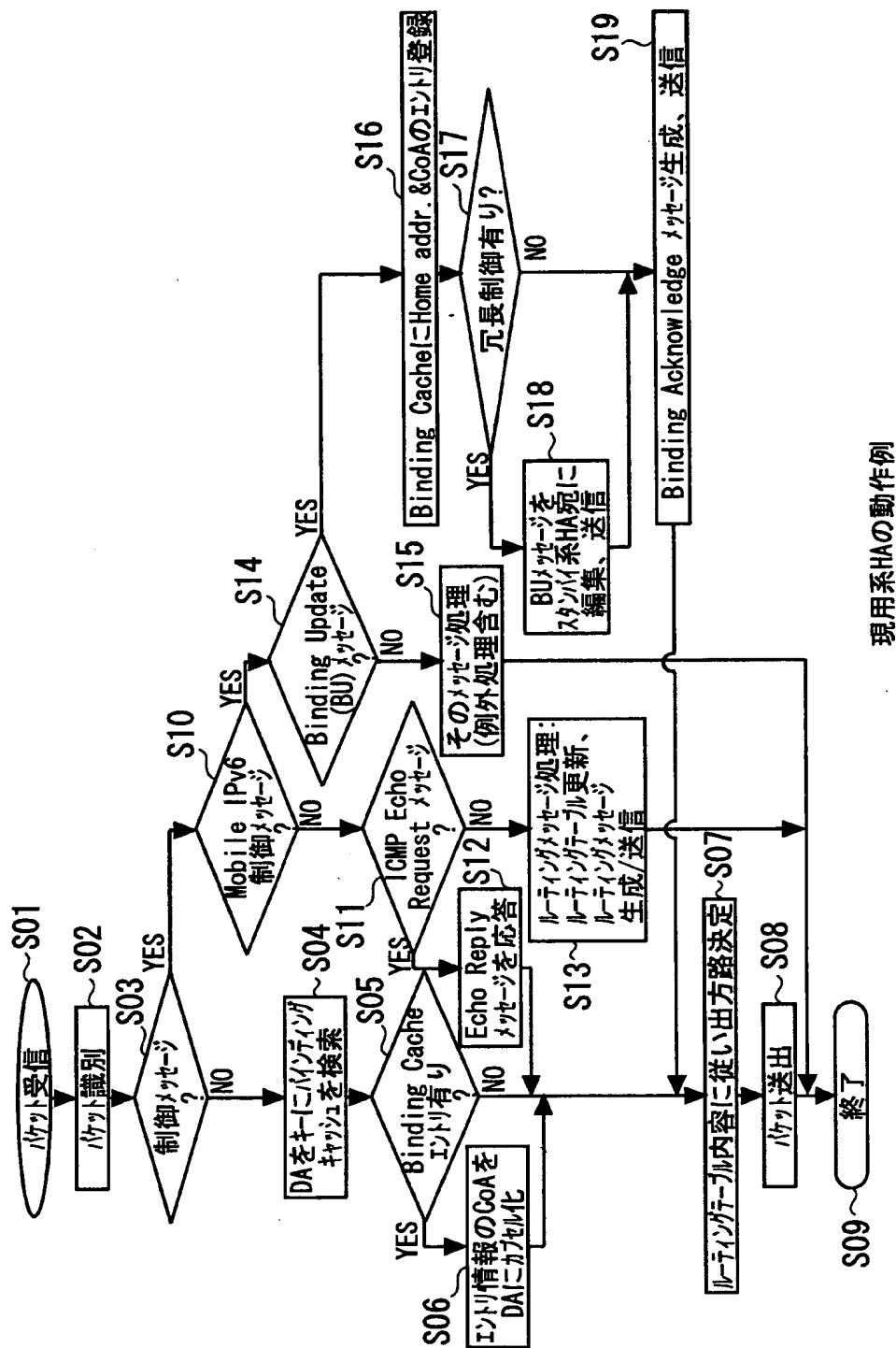
Home address (128bit)	CoA (128bit)	Life time (32bit)	Prefix 長 (8bit)

BC テーブル

【図4】

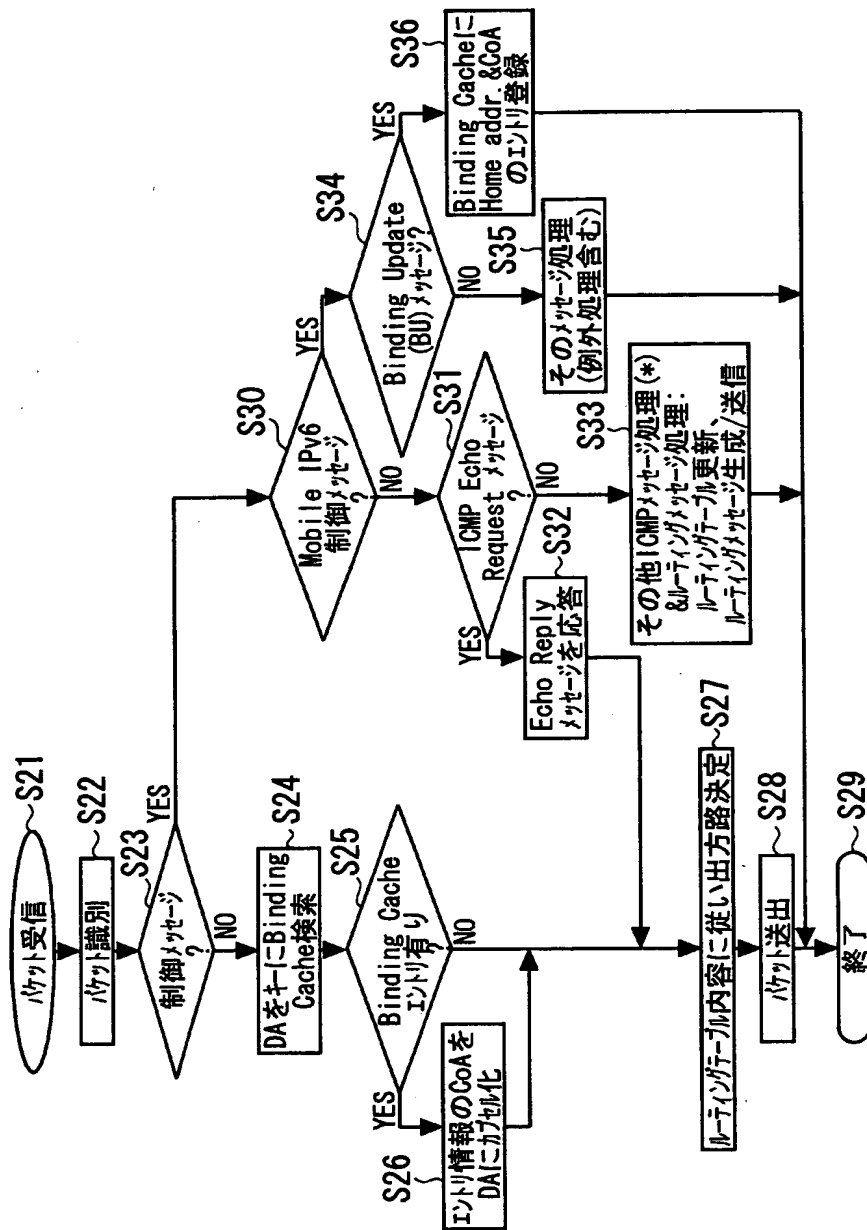


【図 5】



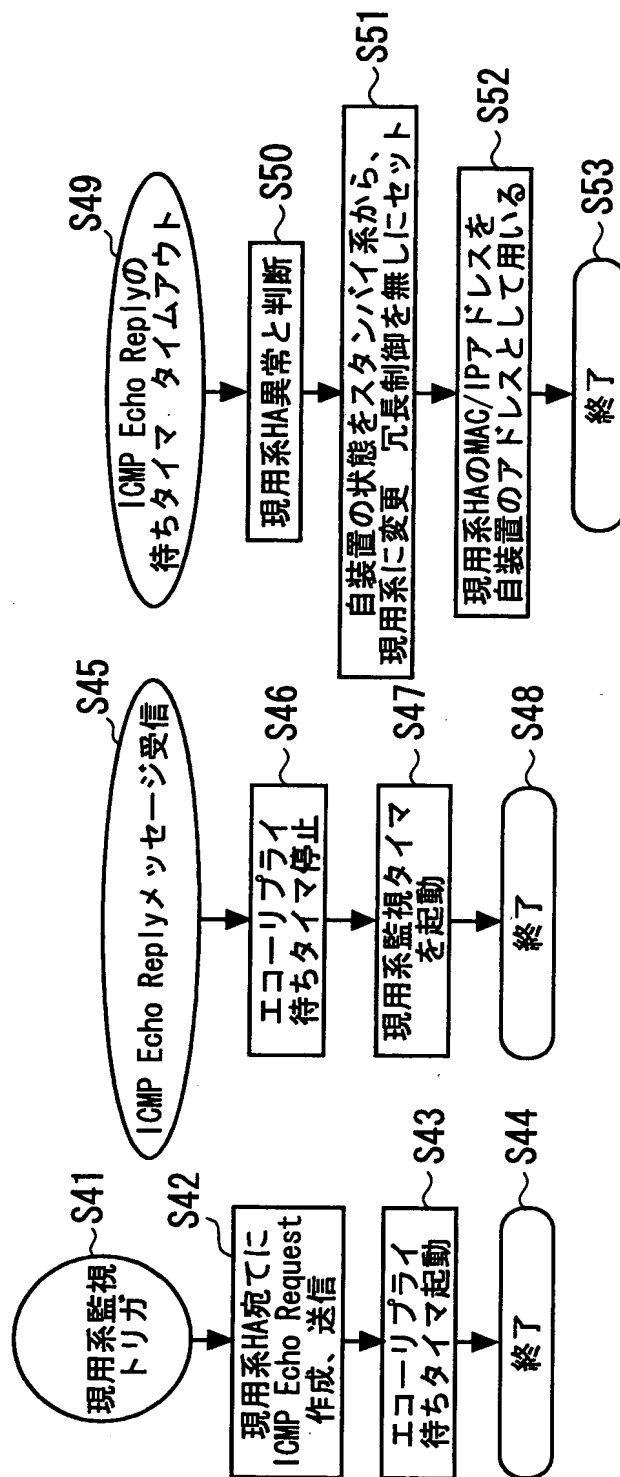
現用系HAの動作例

【図 6】



スタンプバイ系HAの動作例

【図 7】



スタンバイ系HAの動作例

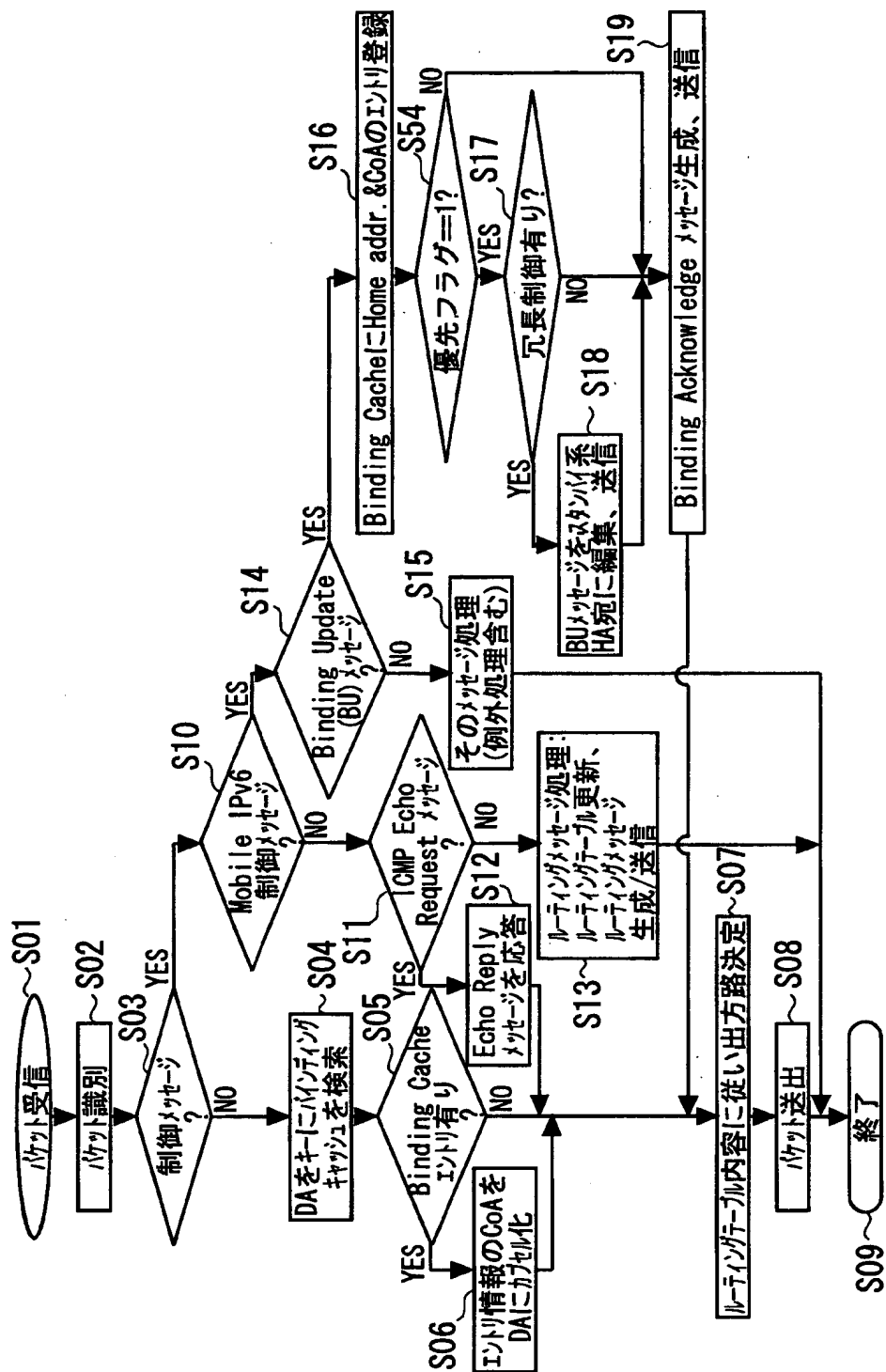
【図 8】

9B

Home address(128bit)	CoA(128bit)	Life time(32bit)	Prefix長(8bit)	優先フラグ(1bit)

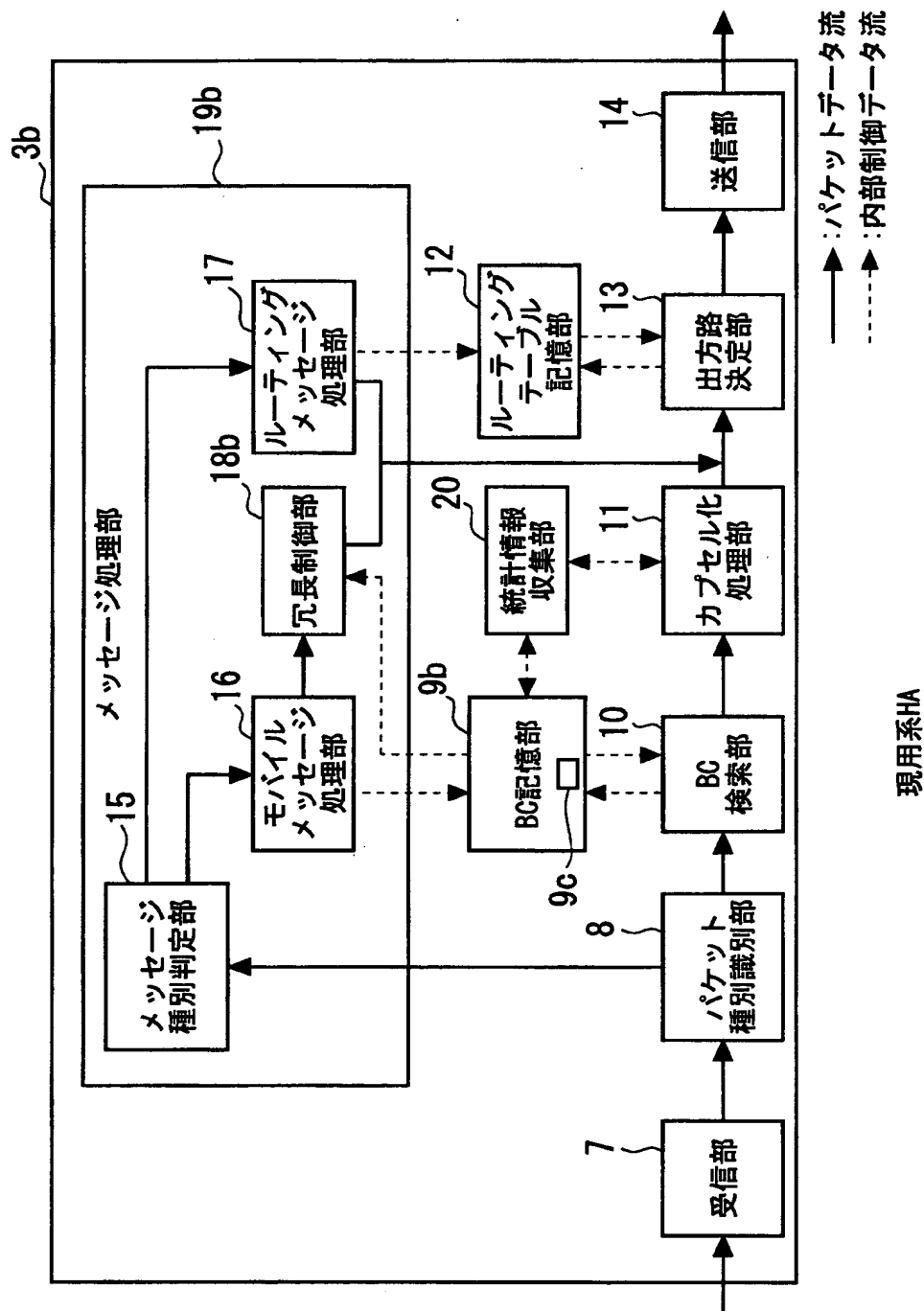
BCテーブル

【图 9】



現用系HAの動作例

【図 10】



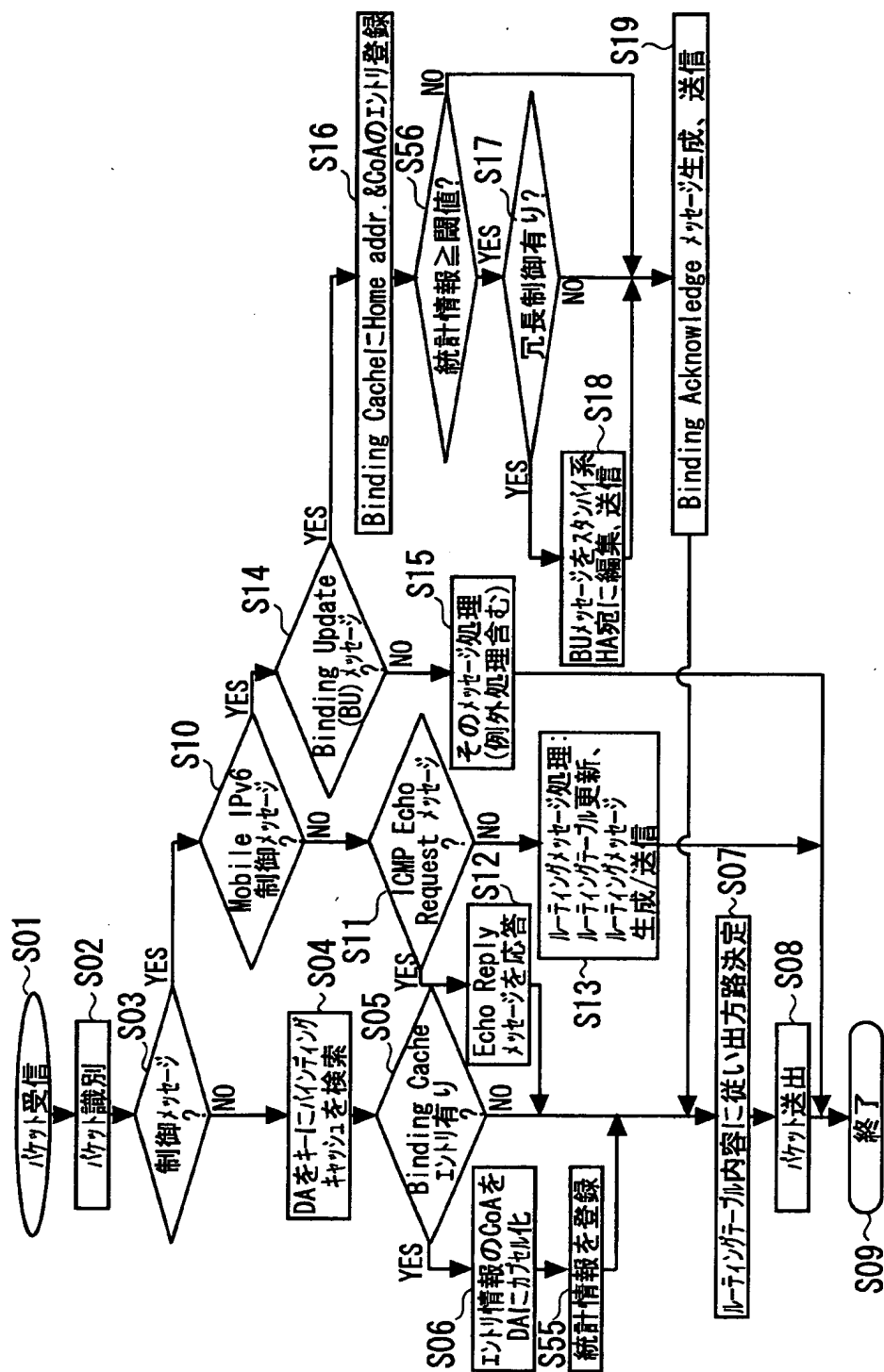
【図 11】

9C

Home address (128bit)	CoA (128bit)	Life time (32bit)	Prefix 長 (8bit)	統計情報

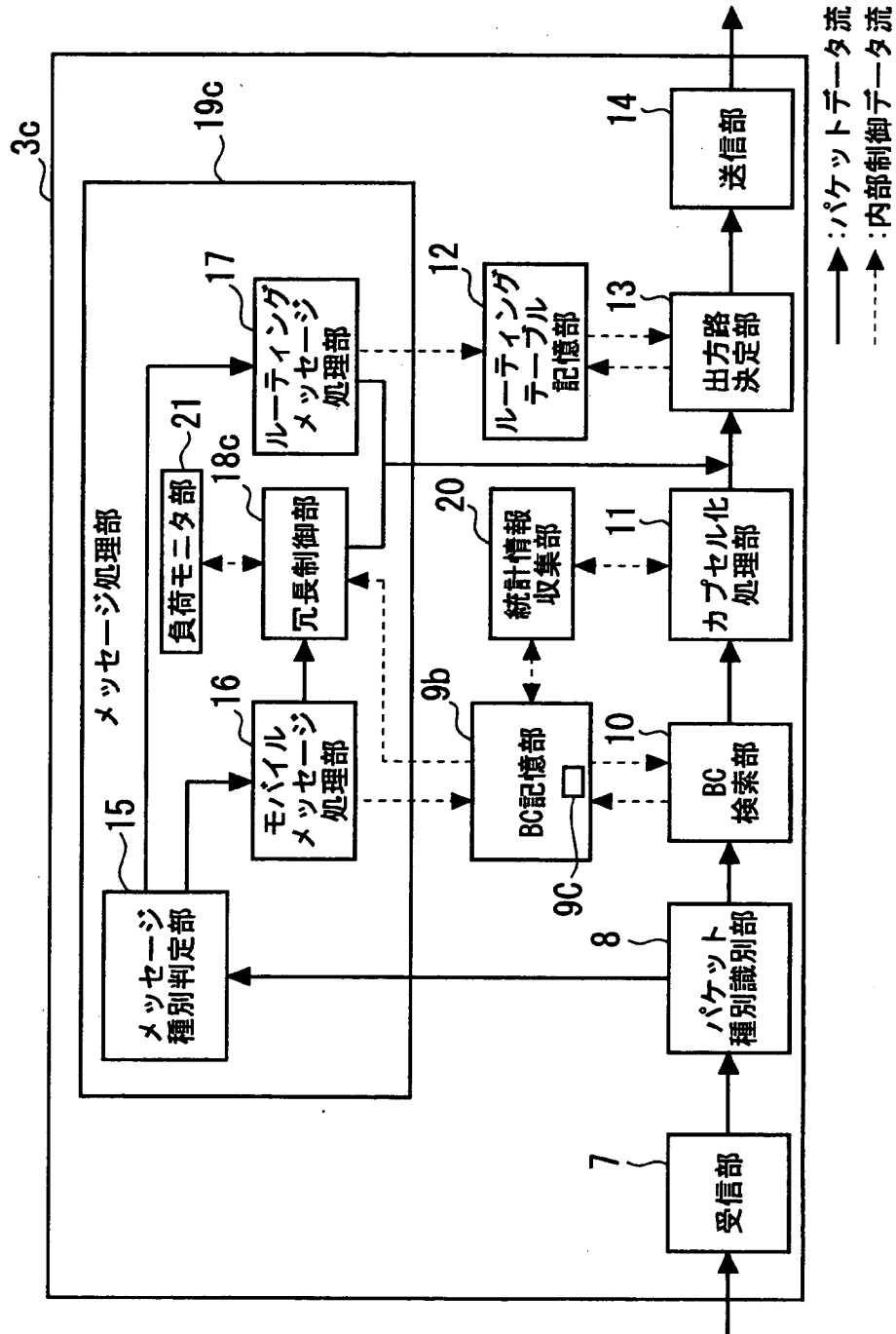
BC テーブル

【图 12】

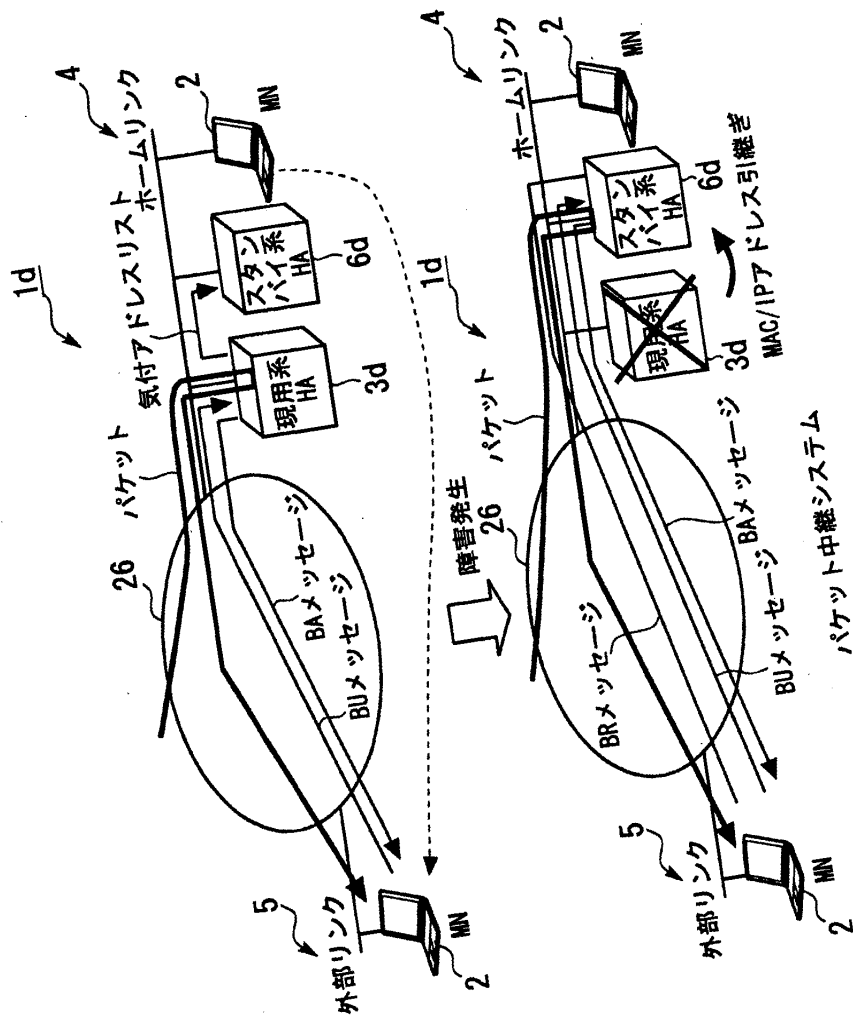


現用系HAの動作例

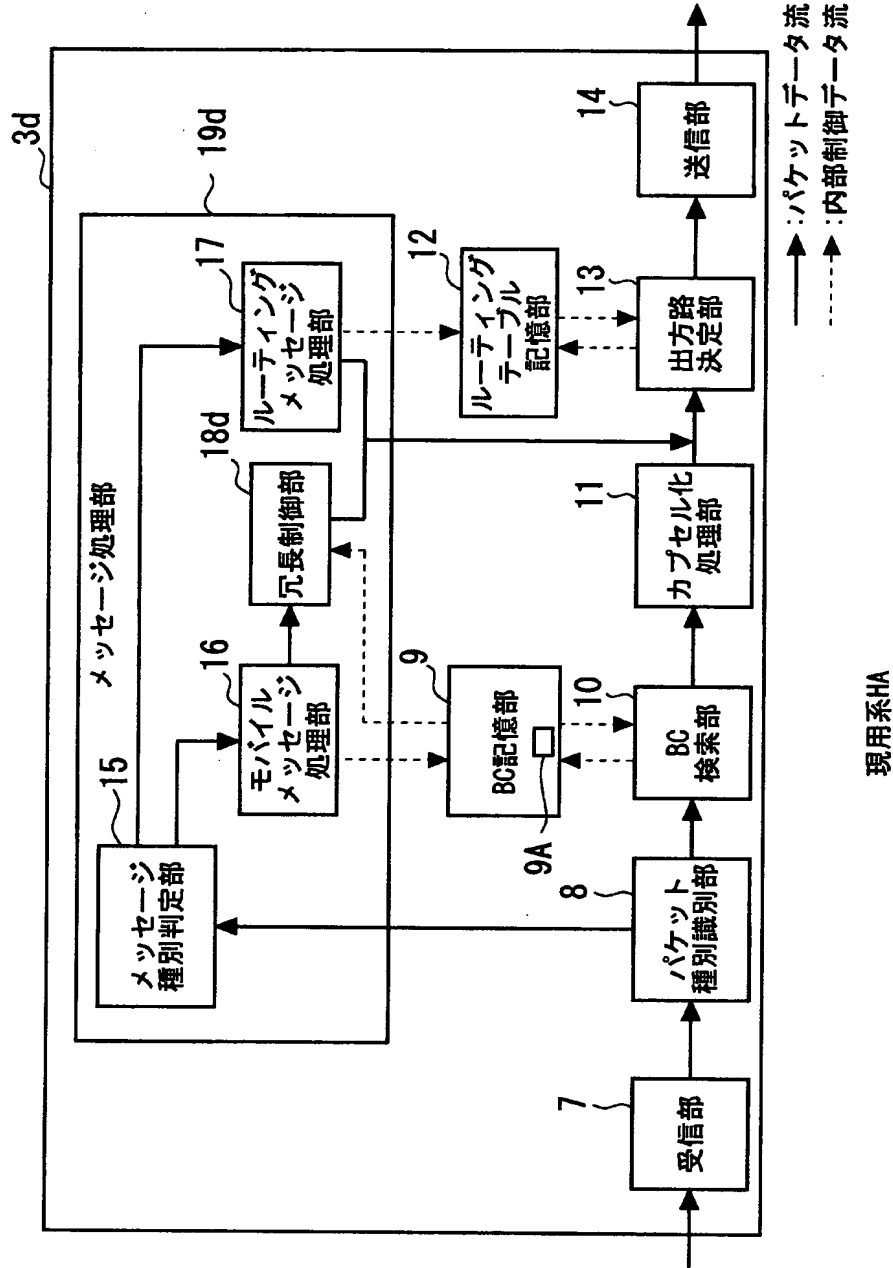
【図 13】



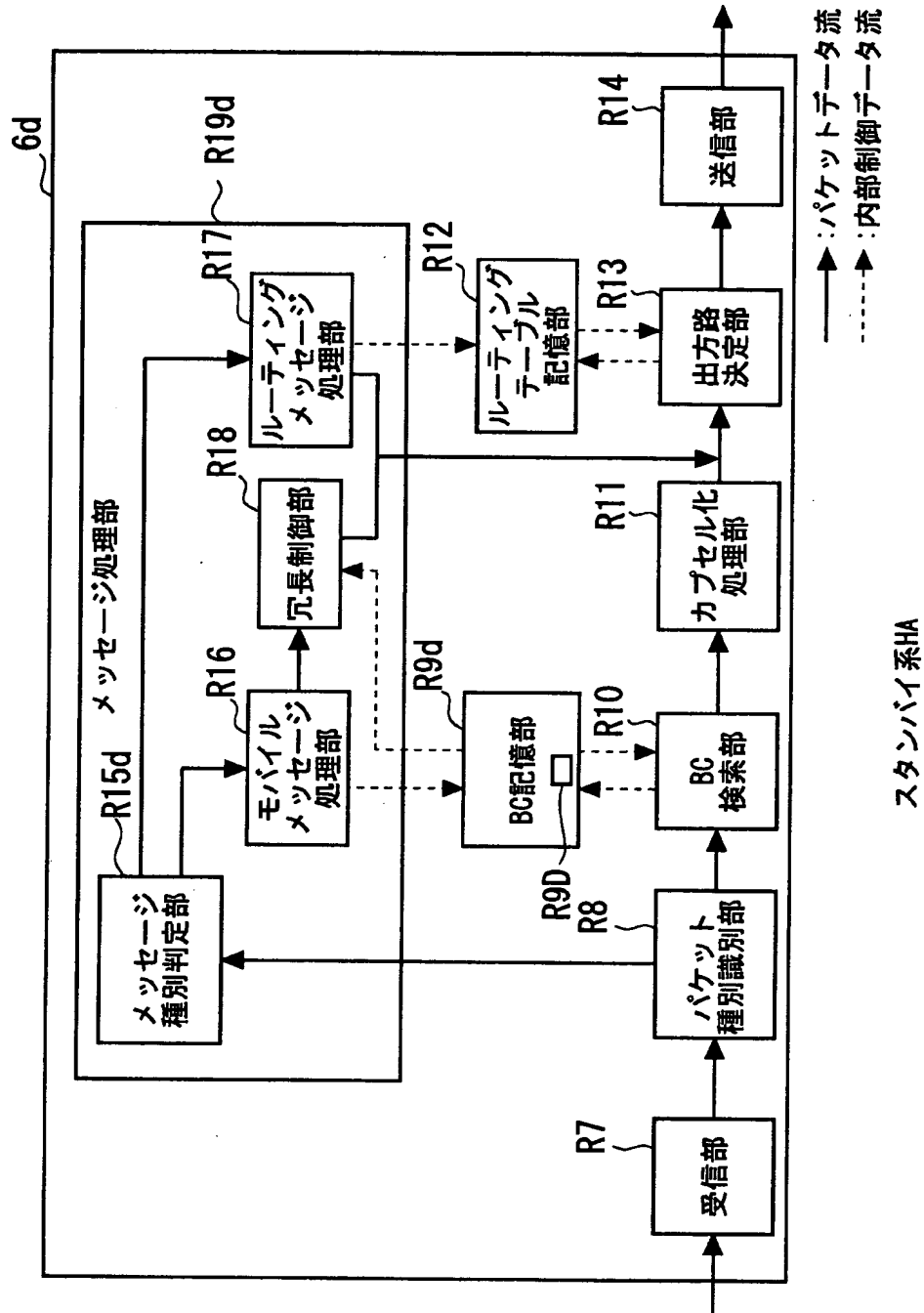
【図15】



【図 16】



【図 17】

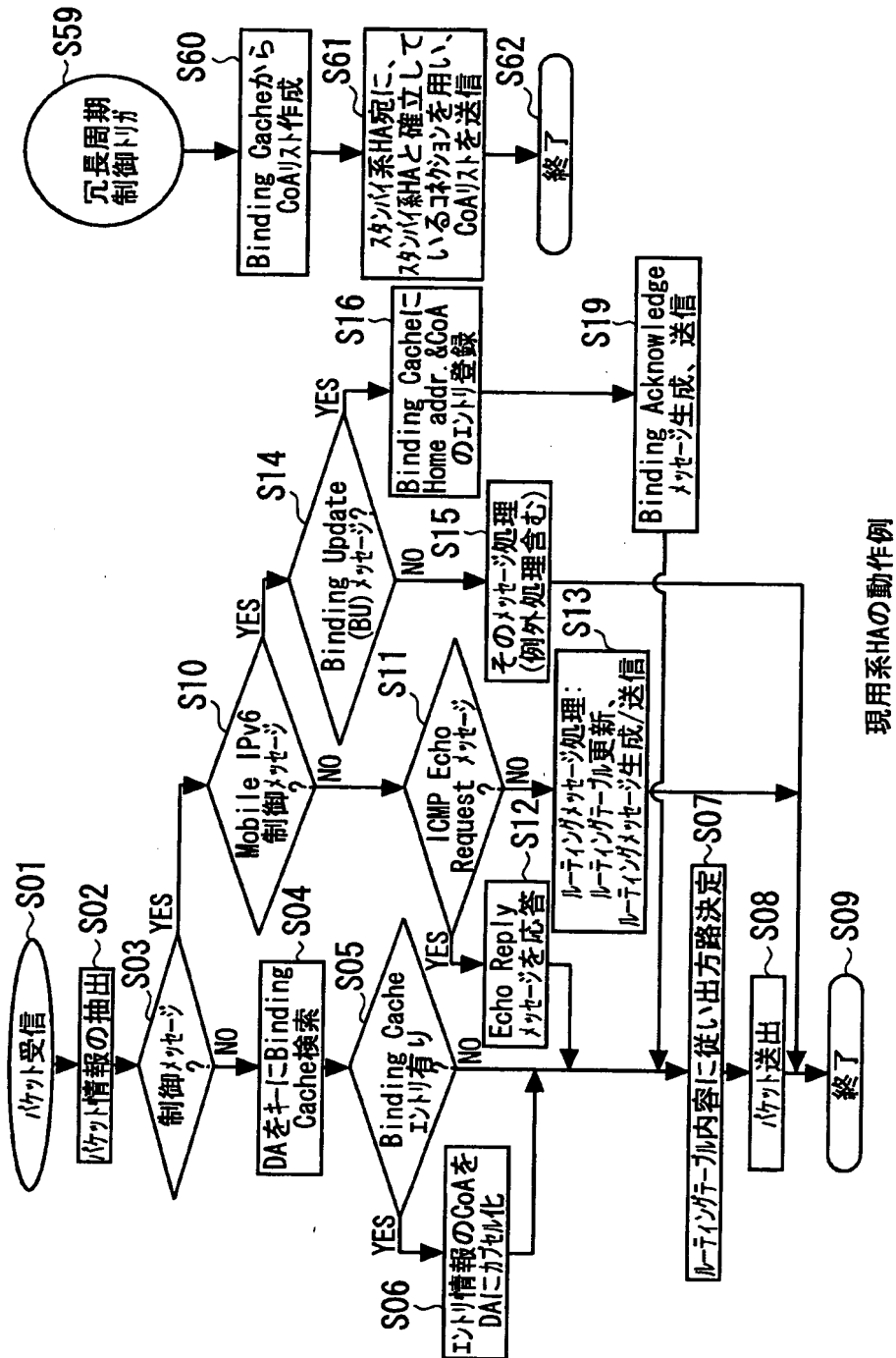


【図 18】

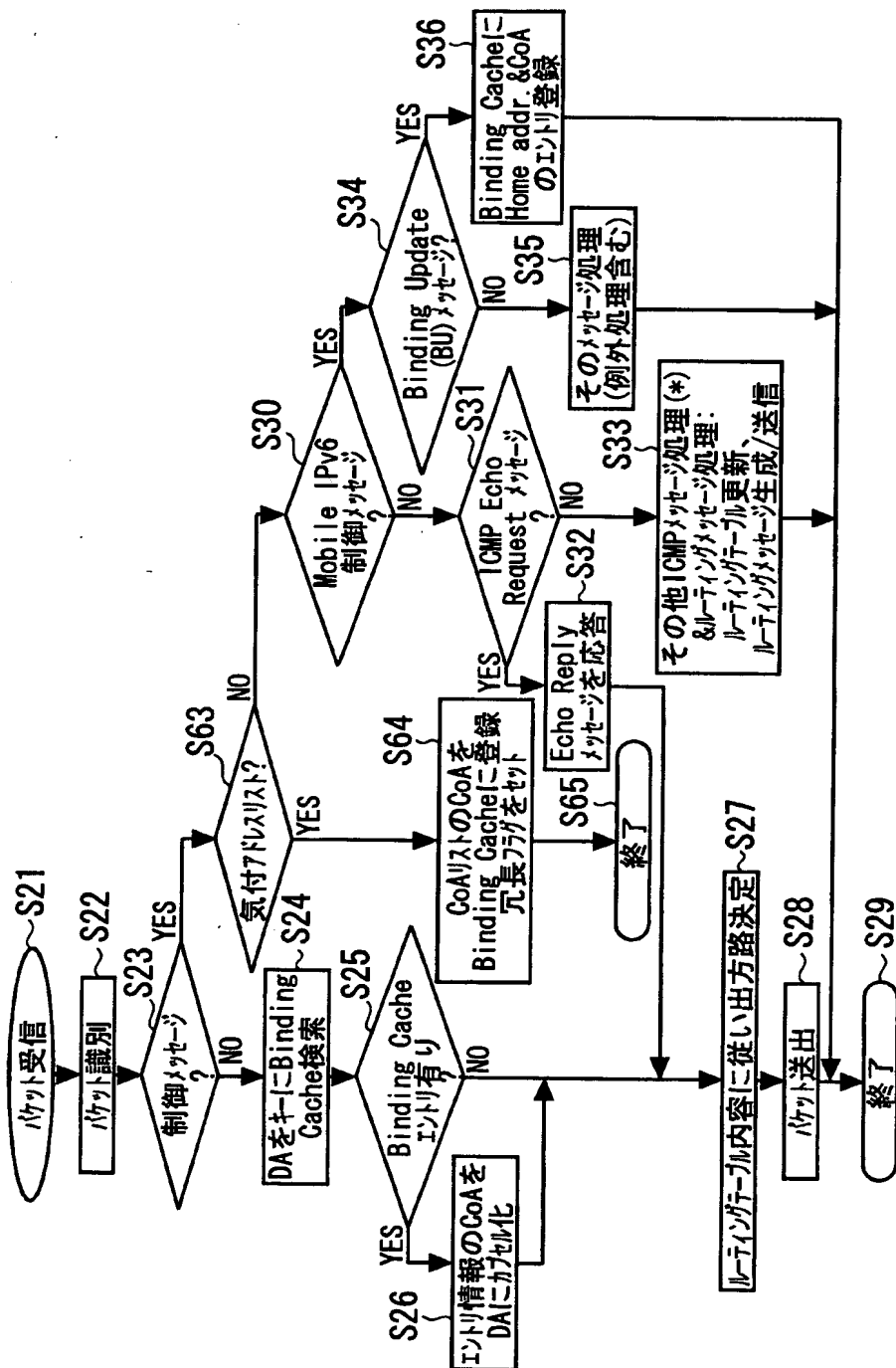
R9D				
Home address (128bit)	CoA (128bit)	Life time (32bit)	Prefix 長 (8bit)	冗長フラグ (1bit)

BC テーブル

【图 19】

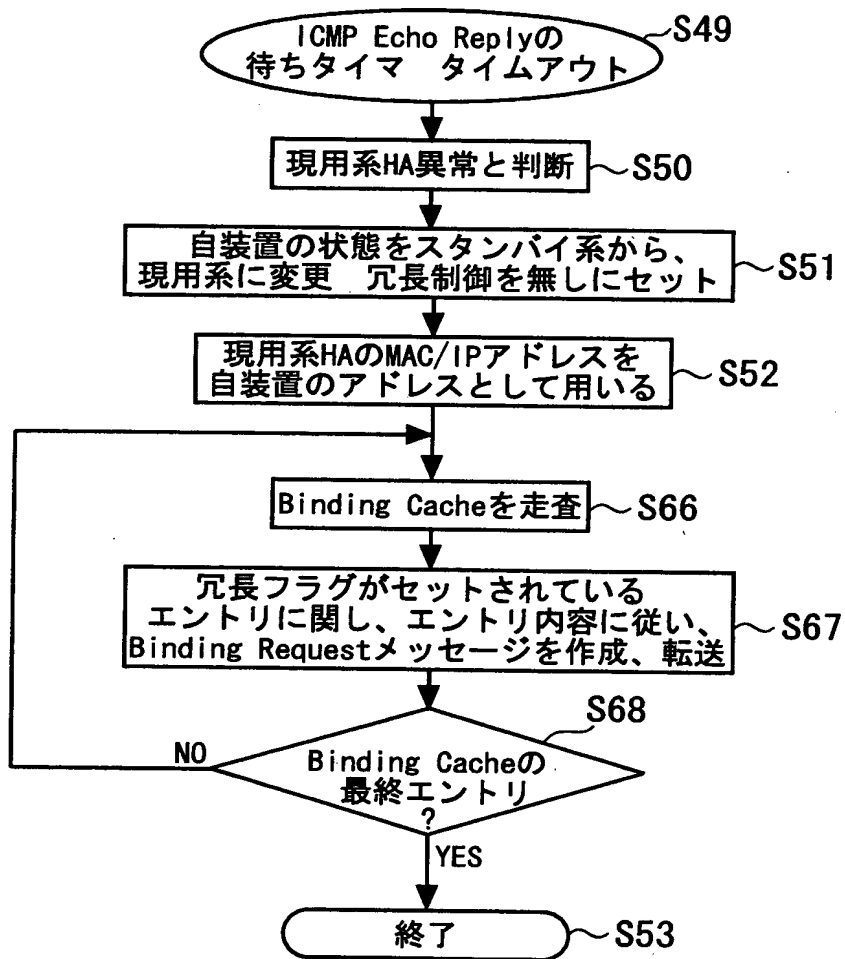


【図 20】



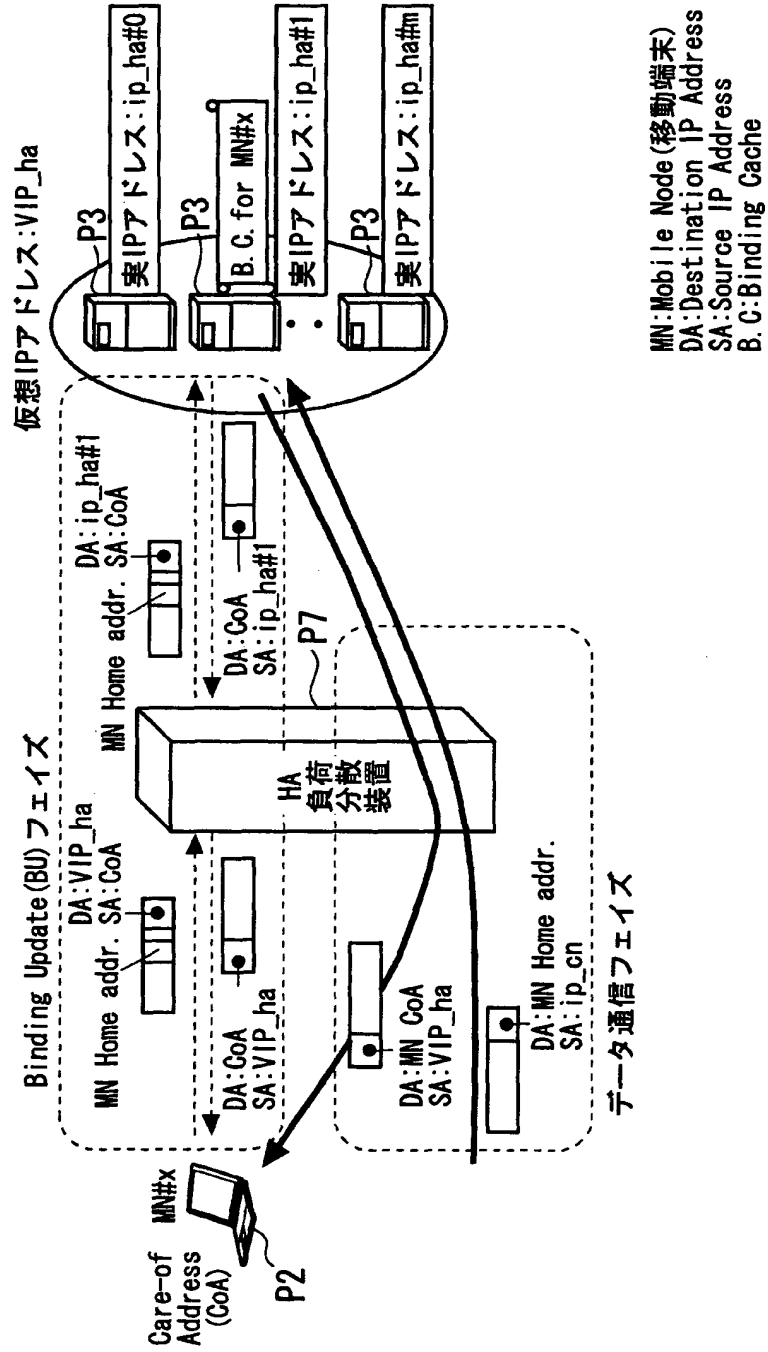
スタンプバイ系HAの動作例

【図 2 1】

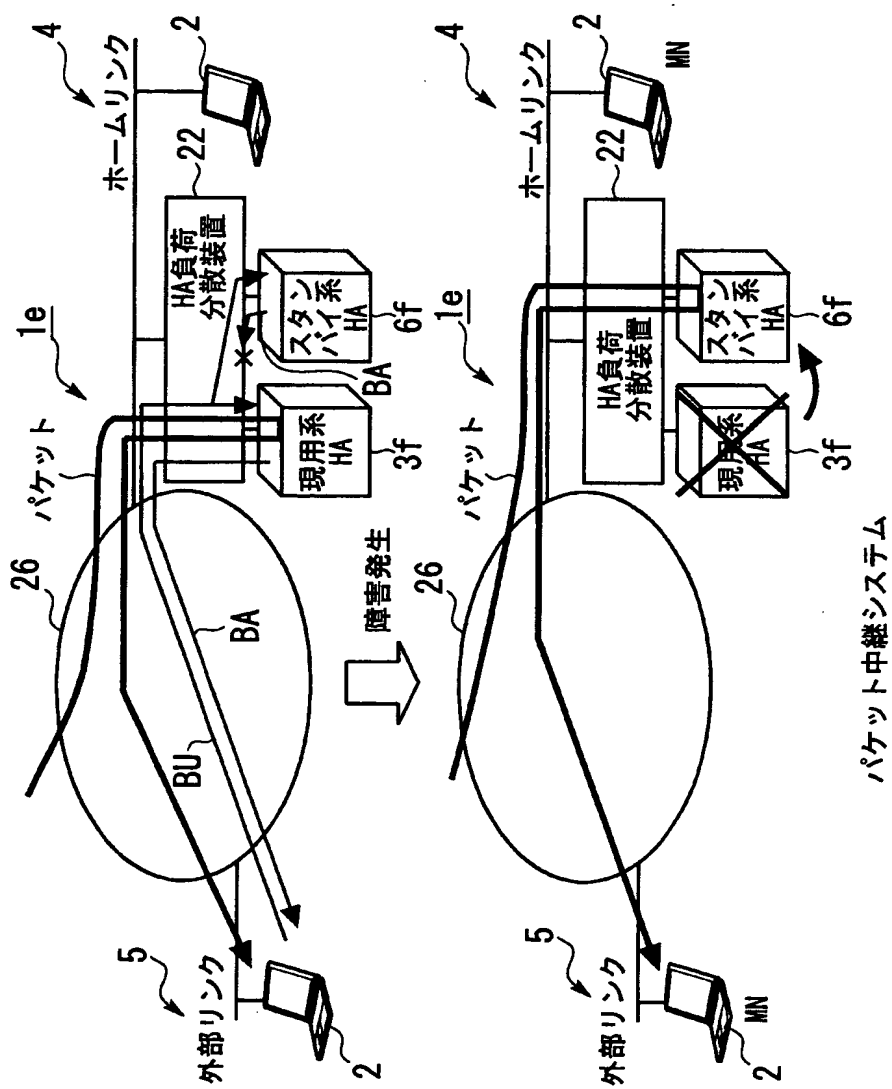


スタンバイ系HAの動作例

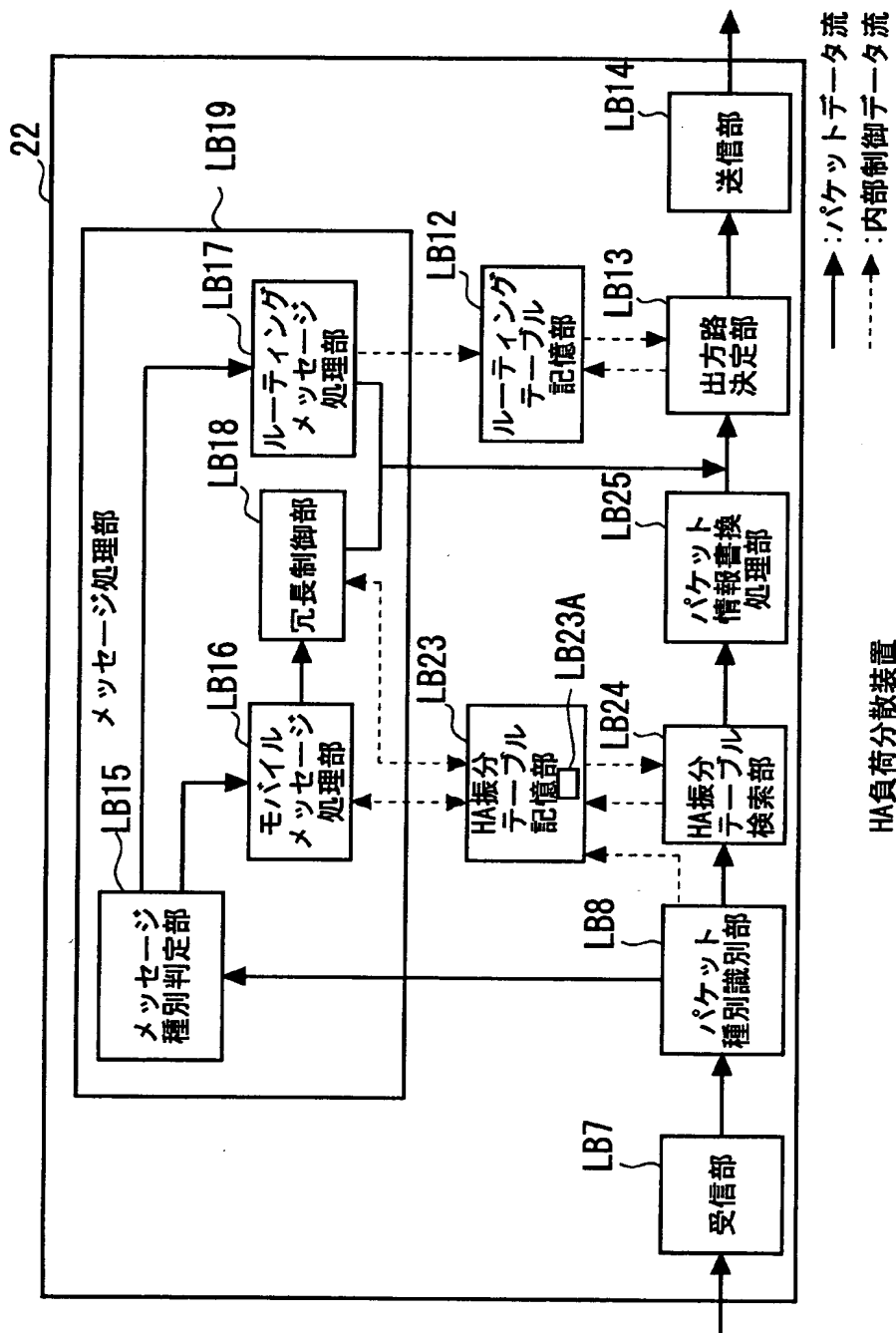
【図 22】



【図 23】



【図 24】



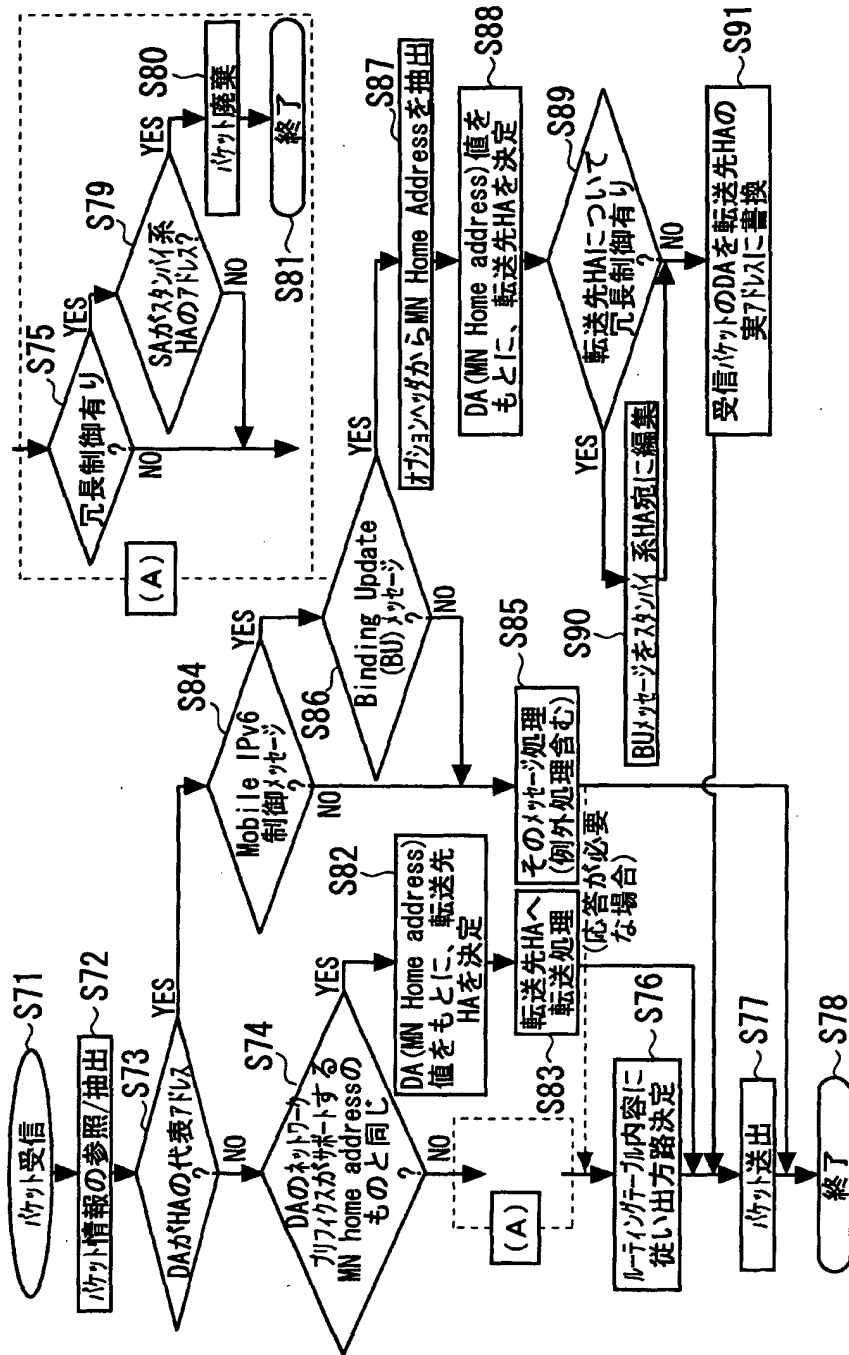
【図 2 5】

LB23A

MN Home address	転送先HAアドレス	冗長制御有無	スタンバイ系HAアドレス

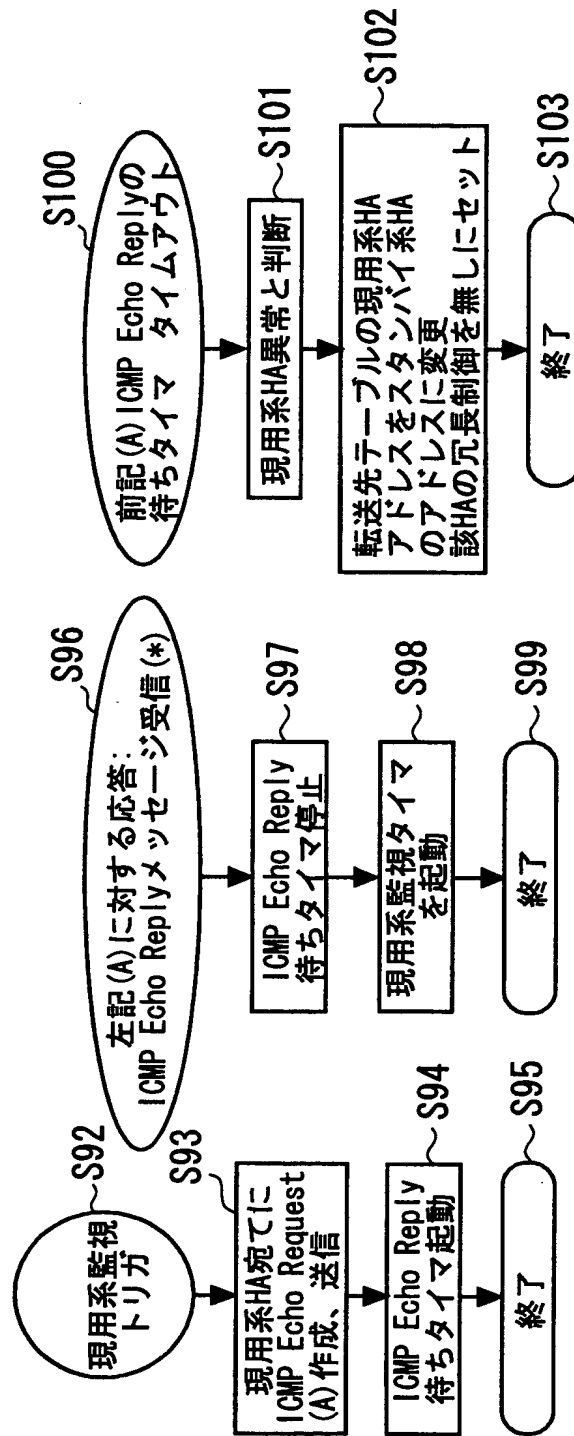
HA 振分テーブル

【図 26】



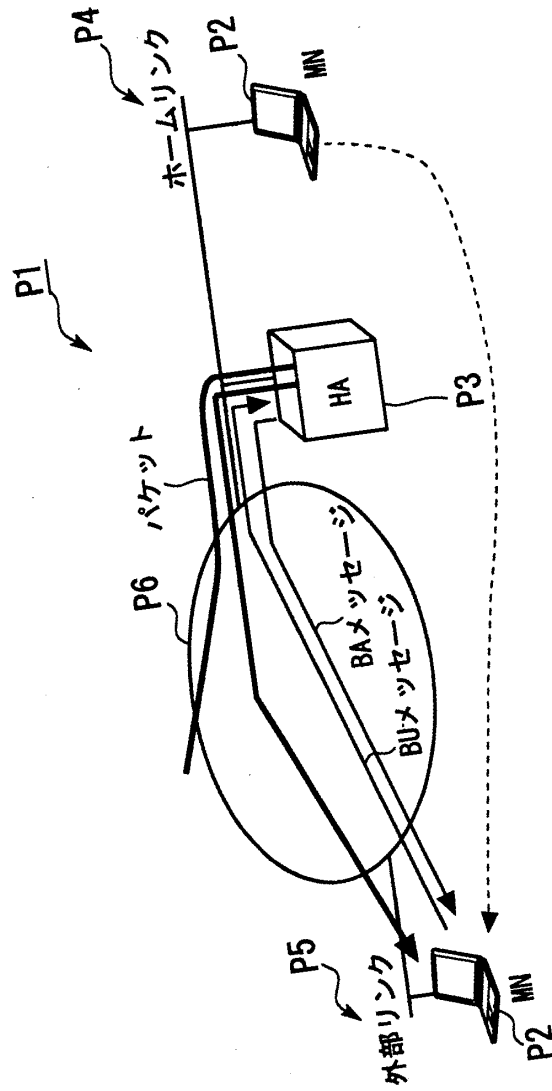
HA負荷分散装置の動作例

【図 2 7】



HA負荷分散装置の動作例

【図28】



MobileIPv6を用いたシステム

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動端末に対するデータの中継を行う中継システムにおいて、中継装置に障害が発生した場合に、データの中継サービスの中断時間を短縮するシステムを提供すること。

【解決手段】 現用系中継装置は、移動端末から送信される位置登録要求を受信すると、受信した位置登録要求を予備系中継装置に対して転送する。予備系中継装置は、現用系中継装置から受信した位置登録要求に基づいて、移動端末のホームアドレスと気付きアドレスとを対応付けて記憶し、現用系中継装置の状態を監視し、現用系中継装置の障害を検出すると、自装置を現用系に切り替えサービスを実行する。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社